PHYSIOLOGICAL

LABORATORY.

22102421198

D. 6. 39

Digitized by the Internet Archive
in 2020 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/s1026id1369344

B. 6. 39

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

DR. BAESSLER IN REGENWALDE, PROF. BERTÉ IN CATANIA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. G. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. M. FÜRBRINGER IN AMSTERDAM, DR. FÜRST IN LUND, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, PROF. W. ROUX IN BRESLAU, PROF. G. RUGE IN HEIDELBERG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN GREIFSWALD, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG

UND

DR. G. SCHWALBE, PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT STRASSBURG.

SECHZEHNTER BAND.

LITERATUR 1887.

ZWEITE ABTHEILUNG: **PHYSIOLOGIE.**

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1888.

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. Ser
QS1
/003

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Seite

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien 3

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

Referent Prof. Dr. L. Hermann:

I. Bewegung.

1. Muskel. Nerv. Electrische Organe 6
2. Rückenmark. Gehirn 30
3. Herz. Gefässe 43
4. Athembewegungen 64
5. Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w. 70
6. Statik. Locomotion. Stimme. Sprache 77

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie 82

III. Physiologisch wichtige Gifte 85

IV. Sinnesorgane.

1. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn 96
2. Gehörsinn 101

Referent Dr. W. Schön:

3. Gesichtssinn 106
   - I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse 106
   - II. Innerer Muskelapparat 123
   - III. Aeusserer Muskelapparat 128
   - IV. Nervöser Sehapparat 133
   - V. Allgemeine Optik und Dioptrik 134
   - VI. Die Untersuchung des Auges 136
   - VII. Die Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie . . 149
   - VIII. Dioptrik des Auges 155
   - IX. Empfindung und Wahrnehmung 161
   - X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit 178

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. E. Drechsel.

I. *Körperbestandtheile* 201
   - A. Chemie der einzelnen Substanzen 201
     1. Anorganische Stoffe 209
     2. Fettkörper 210

Seite

3. Kohlehydrate 214
4. Aromatische Körper 231
5. Indigo und andere Farbstoffe 233
6. Gallenstoffe 237
7. Basen, Alkaloïde 245
8. Eiweisskörper 246
9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper 256
10. Analytische Reactionen und Methoden 257

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten 266
1. Allgemeines 270
2. Verdauungscanal 279
3. Nieren, Harn, Schweiss 280
4. Fäces 287
5. Blut, Lymphe 287
6. Leber, Galle 292
7. Muskeln 292
8. Gehirn, Nerven: Vacat.
9. Milch 299
10. Knochen: Vacat.
11. Niedere Thiere 306

II. *Ernährungsvorgänge* 307
A. Athmung 307
B. Absonderung 316
C. Verdauung. Resorption 319
1. Speichel 321
2. Magen 324
3. Pankreas. Darmcanal 335
4. Niedere Thiere: Vacat.
D. Allgemeiner Haushalt 340
1. Allgemeines 345
2. Thermisches 349
3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung . . . 353
4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure . . 376
5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen 378
6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus 385

Anhang. Mikroorganismen. Fäulniss. Gährung 392
1. Allgemeines 395
2. Salpeterbildung: Vacat.
3. Alkoholgährung. Diastase 398
4. Sumpfgasgährung 399
5. 6. Indigogährung. Harnstoffgährung: Vacat.
7. Fäulniss 400

Nachträge 403
Register 405

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1887.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Monographien.

1) *Rahmer, S.,* Physiologie oder die Lehre von den Lebensvorgängen im menschlichen und thierischen Körper. Mit Farbendr.-Taf. u. Holzschn. (In 6 bis 8 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8. Stuttgart, Weisert. 50 Pf.
2) *Brücke, E.,* Vorlesungen über Physiologie. 2. Bd. 4. Aufl. Mit 104 Holzschn. gr. 8. Wien, Braumüller. 10 M.
3) *Landois, L.,* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 6. Aufl. Mit Holzschn. 1. Abth. gr. 8. Wien, Urban u. Schw. 5 M.
4) *Funke*'s Lehrbuch der Physiologie. 7. Aufl. Herausgeg. v. Gruenhagen. Mit Holzschn. 10.—13. (Schluss-)Lfg. gr. 8. Hamburg, Voss. à 3 M.
5) *Munk, J.,* Physiologie des Menschen und der Säugethiere. Ein Lehrbuch für Studirende. 2. Aufl. Mit 90 Holzschn. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 14 M.
6) *Colin, G.,* Traité de physiologie comp. des animaux etc. 3. éd. Avec 250 fig. 2 vols. Paris, Baillière et fils. 28 Fr.
7) *Duval, M.,* Cours de physiologie. 6. éd. 18. Av. 206 fig. Paris, Baillière. 8 Fr.
8) *Yeo, G. F.,* A manual of physiology. 2. ed. 8. London, Churchill. 14 sh.
9) *Chapman, H. C.,* Treatise of human physiology for the use of students and practitioners of medicine. 8. 945 Stn. Philadelphia, Lea Brothers & Co.
10) *Albertoni, P.,* e *A. Stefani,* Manuale di fisiologia umana. 8. 732 Stn. Milano Vallardi.
11) *Bunge, G.,* Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. 8 M.

---

12) *Jahresbericht* über die Leistungen und Fortschritte in der Anatomie und Physiologie. Herausgeg. von R. Virchow u. A. Hirsch. Ber. f. d. J. 1886. hoch 4. Berlin, Hirschwald. 9 M. 50 Pf.
13) *v. Cyon, E.,* Gesammelte physiologische Arbeiten. Mit 9 Taf., Holzschn. u. dem Portr. d. Verf. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 12 M.
14) *Beiträge* zur Physiologie. Carl Ludwig zu seinem 70. Geburtstage gewidmet von seinen Schülern. Mit 4 Taf. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel. 20 M.
15) *Falk, F.,* Die pathologische Anatomie und Physiologie des Joh. Bapt. Morgagni (1682—1771). Ein monogr. Beitrag zur Geschichte der Heilkunde. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 2 M. 40 Pf.
16) *Moleschott, Jac.,* Der Kreislauf des Lebens. 5. Aufl. 13.—18. (Schluss-)Lfg. 8. Giessen, Roth. 1 M.
17) *Derselbe,* Kleine Schriften. Neue Folge. 8. Giessen, Roth. 4 M.

---

18) *Stein, S. Th.*, Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung. 2. Aufl. Mit 800 Abb. u. 9 Taf. 5. Heft. gr. 8. Halle, Knapp. 4 M.
19) *v. Ziemssen, H.*, Die Elektricität in der Medicin. 5. Aufl. Mit 60 Holzschn. u. 1 Taf. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 12 M.
20) *Rieger, C.*, Grundriss der medicinischen Electricitätslehre. Mit 24 col. Fig. 2. Aufl. gr. 8. Jena, Fischer. 2 M. 50 Pf.
21) *Onimus* et *Legros*, Traité d'électricité médicale. 2. éd. Av. 275 fig. 8. Paris, Alcan. 17 Fr.

---

22) *Darwin, Ch.*, La vie et la correspondence de Charles Darwin. Publ. par Fr. Darwin. Trad. de l'anglais de Varigny. Tome I. Av. portr. 8. Paris, Reinwald. 10 Fr.
23) *Chauveau, A.*, Discours prononcé aux obsèques de M. Paul Bert, au nom de la société de biologie. Comptes rendus. CIV. 146—150.
24) *Bertrand, Charcot, Brown-Séquard*, Discours prononcés aux obsèques de M. Vulpian. Comptes rendus. CIV. 1387—1397.

---

25) *Hensen, V.*, Die Naturwissenschaft im Universitätsverband. Rectoratsrede. 16 Stn. Kiel, Univ.-Buchhandlung. 1887.
26) *Knoll, Ph.*, Bemerkungen zu den Aphorismen zum „Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften." Prager med. Wochenschr. 1886. No. 43.
27) *Bernard, Cl.*, La science expérimentale. Nouv. éd. Avec fig. 16. Paris, Baillière. 3½ Fr.
28) *Stricker, S.*, Ueber die wahren Ursachen. 8. Wien, Hölder. 1 M. 50 Pf.
29) *Wollny, F.*, Ueber die Grenzen des menschlichen Erkennens. 8. Leipzig, Thomas. 50 Pf.
30) *Zimmermann, W. F. A.*, Naturkräfte und Naturgesetze. 4. Aufl. 2. u. 3. Lfg. gr. 8. Berlin, Dümmler. à 50 Pf.
31) *Ribot, P.*, Spiritualisme et matérialisme, étude sur les limites de nos connaissances. 2. éd. 8. Paris, Alcan. 6 Fr.
32) *Gaule, J.*, Die Stellung des Forschers gegenüber dem Problem des Lebens. Rede. 8. Leipzig, Veit & Co. 60 Pf.
33) *Cohn, F.*, Lebensfragen. Rede z. 59. Naturforschervers. 8. Berlin, Hirschwald. 50 Pf.
34) *Delboeuf, J.*, La matière brute et la matière vivante. Etude sur l'origine de la vie et de la mort. 18. Paris, Alcan. 2½ Fr.
35) *Plank, M.*, Das Princip der Erhaltung der Energie. gr. 8. Leipzig, Teubner. 6 M.
36) *Zacharias, O.*, Ueber gelöste und ungelöste Probleme der Naturforschung. 2. Aufl. gr. 8. Leipzig, Denicke. 4 M. 50 Pf.
37) *Cochin, D.*, L'évolution et la vie. 2. éd. 12. Paris, Masson. 3 Fr.
38) *Fehling, H.*, Das Dasein vor der Geburt. gr. 8. Stuttgart, Enke. 1 M.
39) *Hatschek*, Ueber die Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung. Vortrag. Prager med. Wochenschr. 1887. No. 46.
40) *Vianna de Lima*, L'homme selon le transformisme. 18. Paris, Alcan. 2½ Fr.
41) *Münsterberg, H.*, Die Lehre von der natürlichen Anpassung. gr. 8. Leipzig, Fock. 1 M. 80 Pf.
42) *Topinard, P.*, Anthropologie. Deutsch v. Neuhauss. Mit 52 Abb. 2. Lfg. gr. 8. Leipzig, Frohberg. 1 M. 80 Pf.
43) *Meynert, Th.*, Die anthropologische Bedeutung der frontalen Gehirnentwicklung u. s. w. (Sep.-Abdr.) gr. 8. Wien, Toeplitz & D. 2 M.

---

44) *v. Helmholtz, H.,* Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. Mit Holzschn. 3. Lfg. gr. 8. Hamburg, Voss. 3 M.

45) *Landolt, E.,* Uebersichtliche Zusammenstellung der Augenbewegungen im physiologischen und pathologischen Zustande. Deutsch von Magnus. Farbige Tabelle. Fol. Breslau, Kern's Verlag. 2 M.

---

46) *Krukenberg, C. Fr. W.,* Vergleichend physiologische Studien. Experimentelle Untersuchgn. 2. Reihe. 4. Abth. Mit 4 Taf. gr. 8. Heidelberg, C. Winter. 8 M.

47) *Wiener, M.,* Die Ernährung des Fötus. gr. 8. Leipzig, Breitkopf u. H. (Volkmann's Sammlung No. 290.) 75 Pf.

48) *Seegen, J.,* Studien über Stoffwechsel im Thierkörper. Mit 2 Taf. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 14 M.

49) *Callamand, E.,* Du role de l'eau dans la nutrition. 8. Paris, Doin. 3 Fr.

50) *Sticker, G.,* Wechselbeziehungen zwischen Speichel und Magensaft. gr. 8. Leipzig, Breitkopf u. H. (Volkmann's Sammlung No. 297.) 75 Pf.

51) *Sehrwald, E.,* Ueber die Bedeutung des Nervensystems für die Niere. gr. 8. Jena, Fischer. 2 M.

52) *Duclaux, E.,* Le lait, études chim. et microbiologiques. Avec fig. 18. Paris, Baillière et F. 3½ Fr.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines.

1) *Hertwig, O.* und *Rich.*, Untersuchungen zur Morphologie und Physiologie der Zelle. 5. Heft. gr. 8. Jena, Fischer. 8 M.
2) *Berthold, G.*, Studien über Protoplasmamechanik. Mit 7 Taf. gr. 8. Leipzig, Felix. 14 M.
3) *Gardiner, W.*, On the power of contractility exhibited by the protoplasm of certain plant cells. Proceed. Roy. Soc. XLIII. 177—181.
4) *Warner, F.*, Three lectures on the anatomy of movement: a treatise on the action of nerve-centres and modes of growth. 8. London, Paul, Trench & Co. 4½ sh.
5) *Kunkel, A. J.*, Studien über die quergestreifte Muskelfaser. gr. 4. Leipzig, Engelmann. 1 M.
6) *Sasse, E.*, Die Erhaltung der Empfindungs-Energie. Ableitung der Hauptsätze der Nervenmechanik aus den ellipsoidischen Schraubenlinien der Atome. Deutsche Chemiker-Ztg. 1887. Sep.-Abdr. Berlin, Grosser. 8. 28 Stn.
7) *Marey, E.*, Recherches expérimentales sur la morphologie des muscles. Comptes rendus. CV. 446—451.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

8) *Limbourg, Ph.*, Beiträge zur chemischen Nervenreizung und zur Wirkung der Salze. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 303—326. Taf. 3, 4.
9) *Carslaw*, Die Beziehungen zwischen der Dichtigkeit und den reizenden Wirkungen der NaCl-Lösungen. (Physiol. Inst. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 429—451.
10) *Biedermann, W.*, Ueber die Innervation der Krebsscheere. 20. Mittheilung der Beiträge zur allg. Nerven- und Muskelphysiologie a. d. physiol. Instit. Prag. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCV. 7—46. 3 Taf.
11) *Wedensky, N.*, nach Versuchen von *N. K. Kehler*, Ueber die Ursachen des Ritter-Rollett'schen Phänomens am Fusse des Frosches. Centralbl. f. Physiol. I. 256—259, 269—272.

12) *Bowditch, H. P.* (nach Versuchen von *F. H. Hooper, F. W. Ellis* und *J. W. Perkins*), The action of sulphuric ether on the peripheral nervous system. Amer. Journ. of med. scienc. 1887. April. 11 Stn. Sep.-Abdr.
13) *Hooper, F. H.,* The anatomy and physiology of the recurrent laryngeal nerves. New-York med. Journ. 1887. Juli, August. Sep.-Abdr. 40 Stn.
14) *Derselbe,* Effects of varying rates of stimulation on the action of the recurrent laryngeal nerves. Ebendaselbst. 1887. 26. Nov.
15) *Edwards, Ch. J.,* The influence of warmth upon the irritability of frog's muscle and nerve. Studies biolog. labor. John Hopkins Univ. IV. 19—36.
16) *Maschek, A.,* Ueber Nervenermüdung bei electrischer Reizung. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCV. 109—126.
17) *Herzen, A.,* Sur la fatigue des nerfs. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 15.

Fortpflanzung der Erregung.

18) *Kochs, W.,* Versuche über das doppelseitige Leitungsvermögen der Nerven. (Pharmacol. Instit. Bonn.) Biolog. Centralbl. VII. 523—531.
19) *Gad* und *Joseph,* Die Anatomie und Physiologie der Spinalganglien. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 570—575.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

20) *Hermann, L.,* Ueber einige Vorrichtungen zu thierisch-electrischen Versuchen. (Anhang III. zu der sub 27 angeführten Arbeit.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 77—83.
21) *Tarchanoff, J.,* unter Mitwirkung von *J. Parchomenkoff,* Ueber die graphische Darstellung der Schwankungen des Galvanometerzeigers auf photographischem Wege. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 352—359. Taf. 3.
22) *Burch,* Capillary electrometers. Proceed. physiol. soc. (Journ. of physiol. VIII.) p. XXIX—XXX. (Ein Capillarelectrometer von grosser Empfindlichkeit, ein anderes von grosser Geschwindigkeit; Beschreibung ist nicht gegeben.)
23) *Froelich, O.,* Verallgemeinerung der Wheatstone'schen Brücke. Ann. d. Physik. N. F. XXX. 156—161.
24) *Kohlrausch, Fr.,* Ueber den Magnetismus des thierischen Körpers. Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 1887. 31. Jan.
25) *Boll, Fr.,* Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Leitungswiderstand und die Polarisation thierischer Theile. Dissert. 8. 32 Stn. 1 Taf. Königsberg 1887.
26) *Hermann, L.,* Ueber Polarisation zwischen Electrolyten. Nachrichten von der Göttinger Ges. d. Wiss. 1887. 326—345. Nachtrag dazu. Ebendaselbst 515.
27) *Derselbe,* Untersuchungen über die Polarisation der Muskeln und Nerven. Arch. f. d. ges. Physiol. XLII. 1—83.
28) *Lee, Fr. S.,* Ueber die electrischen Erscheinungen, welche die Muskelzuckung begleiten. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 204—223.
29) *Head, H.,* Ueber die negativen und positiven Schwankungen des Nervenstromes. (Physiol. Instit. d. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 207—274.
30) *Henrijean, F.,* Application de la photographie à l'étude de l'électrotonus; communication préliminaire. (Labor. d. physiol. d. Liège.) Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XIV. 80—90. 1 Taf.
31) *Bayliss, W. M.,* and *J. R. Bradford,* The electrical phenomena accompanying the process of secretion in the salivary glands of the dog and cat. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol. IV. 22 Stn. (Auch in Collected papers of the physiol. labor. Univ. Coll. London. No. 6. 1887.)

32) *Bradford, J. R.,* The electrical phenomena accompanying the excitation of so-called secretory and trophic nerve fibres in the salivary glands of the dog and cat. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. VIII. 86 bis 98.
33) *Fritsch, G.,* Die electrischen Fische. 1. Abth. Mit 3 Holzschn. u. 12 Taf. Fol. Leipzig, Veit u. Co. 30 M.
34) *du Bois-Reymond, E.,* Lebende Zitterrochen in Berlin. Zweite Mittheilung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 51—110. (Abdr. der in Ber. 1885. S. 14 ff. referirten Arbeit.)
35) *Gotch, Fr.,* The electromotive properties of the electrical organ of Torpedo marmorata. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXVIII. B. 487—537.
36) *Stintzing, R.,* und *E. Gräber,* Entgegnung auf Herrn Dr. Gärtner's Beiträge zur electrodiagnostischen Methodik. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XL. 406 bis 411.
37) *Danilewsky, B.,* Ueber ein Kymorheonom. Centralbl. f. Physiol. I. 490—494. (Glycerinrohr mit zwei Electroden, deren eine gesetzmässig bewegt wird.)
38) *Engelmann, Th. W.,* Die Widerstandsschraube. Ein neuer Rheostat. Onderzoek. ged. in h. physiol. Labor. Utrecht. (3) X. 169—182.
39) *Derselbe,* Le rhéostat à vis. Arch. néerland. d. scienc. exact. et nat. XXII. 145 bis 157.
40) *Derselbe,* Das Polyrheonom. Centralbl. f. Physiol. I. 517—518.
41) *Grützner, P.,* Ueber die Reizwirkungen der Stöhrer'schen Maschine auf Nerv und Muskel. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 256—281.
42) *Hällsten, K.,* Directe Reizung der quergestreiften Muskeln mittels des constanten Stromes. (Forts.) Ztschr. f. Biologie. XXIV. 164—188. Taf. 2.
43) *Gnezda, J.,* Ueber die Wirkung secundär-electrischer Ströme auf motorische Nerven an Säugethieren. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCVI. 195 bis 208.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

44) *Chauveau, A.,* avec *Kaufmann,* Nouveaux documents sur les relations qui existent entre le travail chimique et le travail mécanique du tissu musculaire. De la quantité de chaleur produite par les muscles qui fonctionnent utilement dans les conditions physiologiques de l'état normal. Comptes rendus. CV. 296—301.
45) *Dieselben,* Nouveaux documents etc. Du coefficient de la quantité de travail mécanique produit par les muscles qui fonctionnent utilement dans les conditions physiologiques de l'état normal. Comptes rendus. CV. 328—336.
46) *Herzen, A.,* L'activité musculaire et l'équivalence des forces. Revue scientif. 1887. 9 Stn. Sep.-Abdr.
47) *Derselbe,* Le travail musculaire dans ses rapports avec la loi de l'équivalence thermodynamique. Bull. d. l. soc. Vaudoise. XXIII. 11 Stn. Sep.-Abdr.
48) *Exner, S.,* Ueber optische Eigenschaften lebender Muskelfasern. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 360—394. Taf. 4, 5.
49) *Mac William,* Ueber das Muskelgeräusch. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 657—658.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

50) *Grützner, P.,* Ein neues Myographion. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 281—290. Taf. 2.
51) *Derselbe,* Ein einfacher Zeitmarkirungsapparat. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 290—294. Taf. 2.

52) *Rollett, A.*, Beiträge zur Physiologie der Muskeln. Denkschriften der Wiener Acad. Math.-naturw. Cl. LIII. 193—256. 11 Taf.
53) *Fick, A.*, Myographische Versuche am lebenden Menschen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 176—189.
54) *v. Frey, M.*, Reizungsversuche am unbelasteten Muskel. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 195—203.
55) *Ewald, J. R.*, Aendert sich das Volumen eines Muskels bei der Contraction? (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 215—240.
56) *Bernhardt, M.*, Zur Pathologie der Thomsen'schen Krankheit. Centralbl. für Nervenheilk. 1887. No. 22.

Absterben. Degeneration. Regeneration.

57) *Rouget, Ch.*, Les dernières manifestations de la vie des muscles. Comptes rendus. CIV. 1017—1020. (Bekanntes.)
58) *Ewart, C.*, Rigor mortis. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. XXV.
59) *Derselbe*, On rigor mortis in fish, and its relation to putrefaction. Proceed. Roy. Soc. XLII. 438—459.
60) *Brown-Séquard*, Recherches sur des mouvements de contraction et de relâchement, en apparence spontanés, qui se produisent dans les muscles, après la mort, tant que dure la rigidité cadavérique. Comptes rendus. CV. 556—565.
61) *Ceci, A.*, und *F. Smutny*, Muskelatrophie durch Unthätigkeit allein und durch Unthätigkeit und Verkürzung bedingt. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 801 bis 803.
62) *Krause, W.*, Ueber die Folgen der Resection des electrischen Nerven des Zitterrochen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 148—153. (Abdruck der im Ber. 1886. S. 27 referirten Arbeit.)
63) *Joseph, M.*, Zur Physiologie der Spinalganglien. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 296—315.
64) *Derselbe*, Beiträge zur Lehre von den trophischen Nerven. (Physiol. Institut Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CVII. 119—160. Taf. 3.
65) *Krause, F.*, Ueber aufsteigende und absteigende Nervendegeneration. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 370—376.
66) *Frankl v. Hochwart, L.*, Ueber De- und Regeneration von Nervenfasern. (Exper. pathol. Instit. Wien.) Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1887. 1—20. (S. d. anat. Theil.)
67) *Stefani, A.*, Se possono unirsi fra di loro le superficie centrali delle fibre nervose. (Accad. d. Ferrara 1887.) 7 Stn. Sep.-Abdr.
68) *Vanlair, C.*, Recherches critiques et expérimentales sur l'innervation indirecte de la peau. Arch. d. biologie. VII. 433—536.

Allgemeines.

Marey (7) vermuthete, dass sich, wie sich bekanntlich der Querschnitt des Muskels im Interesse der Kraft vermehrt, so auch unter Umständen die *Länge des Muskels* erforderlicher grösserer Verkürzung anpassen würde, wie dies schon Roux begründet hat. Der Wadenmangel des Negers schien ihm darauf zu deuten, dass die Faserlänge der Wadenmuskeln beim Neger um so grösser sein müsse, vielleicht weil sie an einem längeren Hebelarm zu wirken haben; in der That fand er am

Negerskelett das Tuber calcanei länger als am Weissen. So fand er auch umgekehrt experimentell an Kaninchen, denen er das Tuber calcanei unter Verlagerung der Achillessehne verkürzt hatte, das Fleisch der Wadenmuskeln beträchtlich verkürzt.

Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen.

Limbourg (8) untersuchte die Wirkung einiger *chemischen Reize auf den Nerven*, besonders Kochsalz- und Harnstofflösungen. Die Jahreszeit hat auf dieselbe beträchtlichen Einfluss. Auffallend ist die Angabe des Vfs., dass 0,6procentige Kochsalzlösung an sehr erregbaren Nerven zahlreiche und intensive Zuckungen macht. Die ersten Wirkungen treten im Herbst bei gesättigter Kochsalzlösung nach 1,1 Min., bei 5procentiger nach 4 Min. auf. Beim Eintauchen des Querschnitts in stärkere Lösungen treten zuweilen Zuckungen auf; dass diese nicht (wie Ref. es als möglich bezeichnet hat) von äusserer Schliessung der Nervenstroms herrühren, glaubt Vf. daraus schliessen zu können, dass nicht die bestleitenden Lösungen am wirksamsten sind (wie er dies nachgewiesen hat, ist nicht ersichtlich, da diese Zuckungen nach seinen eigenen Angaben überhaupt nur sehr selten sind). Die Lösungen dringen vom Querschnitt besonders leicht ein; dies schliesst Vf. einmal aus den allgemeineren und stärkeren Contractionen nach Eintauchen des Querschnitts, wobei alle Fasern gleichzeitig ergriffen werden müssen, zweitens aus dem schnellen Fortschreiten des Absterbens vom eingetauchten Querschnitt her. — Hinsichtlich des Verhaltens der Muskelcontractionen s. d. Orig. — Die Erregbarkeit des Nerven nimmt bekanntlich durch die chemische Reizung zu; dies ist nach Vf. auch dann noch sichtbar, wenn der Muskel bereits ermüdet, und der chemische Tetanus vorüber ist, und auch dann, wenn der chemisch gereizte Nervenabschnitt entfernt wird; das ganze Präparat geräth also in anhaltende erhöhte Erregbarkeit. — Secundären Tetanus konnte Vf. vom chemisch gereizten Präparat aus meist erhalten. — Während die reizende Wirkung concentrirter Lösungen durch Wasserentziehung erklärbar ist, ist dies, wie schon Ref. hervorgehoben hat (die Form des Citats des Vfs. könnte das Gegentheil annehmen lassen), bei verdünnten Lösungen nicht der Fall, man muss eine specifische erregende Wirkung der gelösten Substanzen annehmen.

Carslaw (9) liess durch die Gefässe von Froschmuskeln *Kochsalzlösungen* von verschiedener Stärke („Dichtigkeit", wie Vf. seltsamerweise die durch den Procentgehalt ausgedrückte Concentration nennt) unter Quecksilberdruck hindurchgehen.

Lösungen unter 0,5 Proc. bewirken kurzen kräftigen Tetanus, darauf Ruhe, obgleich die Erregbarkeit vom Nerven aus unverändert

geblieben ist. Die Krämpfe treten um so sicherer und schneller ein, je verdünnter die Lösung ist. Verdünntere Lösungen können, wenn der Tetanus durch stärkere vorüber ist, neue Contraction hervorbringen, wenn die stärkere über 0,2 Proc. war. Höherer Injectionsdruck beschleunigt und vermehrt die Anfälle und kann selbst nach 0,2proc. Lösungen die erloschenen Anfälle wieder hervorrufen. Vorhergehende *Curarisirung* macht die Zuckungen weit später und seltener, eine vor der Hand unerklärbare Thatsache, da die verdünnten Lösungen den Nerven nicht reizen, und andrerseits das Curare bisher als unwirksam für den Muskel galt. Dauerverkürzung und Quellung des Muskels treten erst lange nach dem Ende der Zuckungen auf, während sie bei Injection reinen Wassers (Weber, v. Wittich) mit diesen zusammenfallen; die Zuckungen können also auch nicht Wirkung der Quellung sein.

Von *Lösungen über 0,5 Proc.* sind zunächst die sog. physiologischen (0,5—0,7) nicht ganz indifferent, sondern bewirken nach längerer Zeit fibrilläre Zuckungen und Zittern und starke Erregbarkeitsabnahme. Lösungen von 1—2 Proc. haben dieselbe Wirkung stärker und rascher; aber der Muskel verkürzt sich zugleich dauernd immer mehr; die Verkürzung vergeht trotz fortgesetzter Durchspülung langsam wieder, kann also nicht auf Quellung beruhen; bei 2 Proc. fehlen die fibrillären Zuckungen. — Ferner zeigen die Muskeln nach jeder Zuckung ein sehr langsames Absinken, zuweilen mit Nase. Umgekehrt folgt den Zuckungen, welche während der langsamen Verkürzungen ausgelöst werden, ein Sinken unter die bestehende Länge und erst allmähliches Wiedergewinnen derselben. Bei 2proc. Lösung brachte Tetanisiren des Nerven nach Verlust der Erregbarkeit zuweilen Verlängerung statt Verkürzung hervor.

Warmblütermuskeln verhalten sich ähnlich wie Froschmuskeln.

Am Froschherzen perfundirt bewirken Lösungen von 0,2 bis 0,7 Proc. keine Reizerscheinungen, sondern nur Schädigung, welche bei den verdünnteren rascher verläuft.

Biedermann's (10) Versuche an der *Krebsscheere* knüpfen an die Beobachtung von Richet und Luchsinger an, dass dieselbe sich durch schwache Reizung öffnet und durch starke schliesst. Er fixirt die Scheere so, dass der bewegliche Arm auf einen Schreibhebel wirkt, und durchschneidet den öffnenden Muskel; also nur der Schliessmuskel wurde beobachtet; der Nerv wurde in situ gereizt. In Folge mechanischer Läsionen findet man den Schliessmuskel meist nach der Präparation in anhaltender Contraction, welche auf neue Zerrung wiederkehrt. Während derselben macht schwaches Tetanisiren des Nerven *Erschlaffung*, stärkeres tetanische Contraction. Auch rhythmische Contractionen, durch intermittirendes directes Tetanisiren erzeugt, können durch Nervenreizung gehemmt werden, und die Erregbarkeit des Muskels gegenüber künstlichen Reizen wird überhaupt durch Reizung des Nerven vermindert.

Am Galvanometer beobachtete Vf. den Demarcationsstrom des Schliessmuskels nach Anlegung eines künstlichen Querschnitts. Bei schwacher Reizung des Nerven tritt eine *positive* und erst bei starker die gewöhnliche negative Schwankung des Stromes ein, letztere ist stärker; auch doppelsinnige Ablenkungen kommen vor. Die positive Schwankung tritt auch im anscheinend ganz erschlafften Muskel auf, so dass sie möglicherweise nicht von Hemmung bestehender Erregung, sondern von einer besonderen Zustandsänderung herrührt[1]). Curare schädigt die positive Schwankung nicht, sondern macht sie stärker, während die negative vermindert wird.

Sehr merkwürdig ist, dass der antagonistische *Oeffnungsmuskel* der Scheere (wie Vf. in Folge einer Vermuthung von Hering fand) gerade umgekehrt bei schwachen Reizen sich stärker contrahirt (auch er hat einen Tonus), und bei starken erschlafft, und nach Beendigung der Reizung sich contrahirt. Die beiden Antagonisten wirken also bei Reizung des Nerven immer gleichsinnig auf die Scheere; dasselbe zeigt sich auch an den anderen Beinen des Krebses. Trotzdem können beide Muskeln, wie graphische Versuche lehrten, sich gleichzeitig vom Nerven aus contrahiren, und es giebt meist eine Stromstärke, bei welcher beide in Ruhe bleiben. Erwähnt sei noch, dass Ganglienzellen im Verlaufe der Nerven nicht gefunden werden konnten.

Wedensky (11) findet (mit Kehler), im Anschluss an das *Ritter-Rollett'sche Phänomen*, dass die Beuger des Froschfusses auf langsame Reize, auch wenn sie stark sind, leichter reagiren als die Strecker. Auch bedürfen erstere geringerer Reizfrequenz, um in vollkommenen Tetanus zu verfallen. Auf diese an die rothen und weissen Muskeln erinnernde Verschiedenheit könne auch die gewöhnliche Form des Ritter-Rollettschen Phänomens mit Hilfe der Ergebnisse einer früheren Arbeit des Vfs. (Ber. 1886, S. 25 f.) zurückgeführt werden.

Bowditch (12) stellte, veranlasst durch einen Versuch von Hooper (Ber. 1885, S. 74), mit Hooper, Ellis und Perkins folgende Versuche an den Hinterbeinen des Frosches an. Der eine Schenkel wird in Kochsalzlösung, der andre in ebensolche mit 3 Proc. *Aether* getaucht, und beide Ischiadici schwach gereizt; während das erstere Bein gestreckt wird, wird das ätherisirte vor völliger Lähmung gebeugt. Dasselbe tritt ein, wenn eine Nervenstrecke unterhalb der Reizstelle in Aetherlösung getaucht wird. Die Erscheinung wird nun (wie es Ref. schon bei der Hooper'schen Beobachtung vermuthungsweise that) auf die bekannte Ritter-Rollett'sche Erscheinung zurückgeführt, dass zur Flexion schwächere Einwirkungen genügen als zur Streckung, worüber die Vff. auch

1) Gaskell's Arbeit war zur Zeit der Untersuchung, wie Vf. bemerkt, noch nicht ausführlich publicirt.

eigene Versuche mittheilen. Aber auf die Hooper'sche Beobachtung am Kehlkopf passe doch die Erklärung nicht, weil schwache Recurrensreizung am nicht ätherisirten Hunde keine Erweiterung macht. (Indess fand Grützner, dass Ermüdung die Erweiterung begünstigt, vgl. Ber. 1883, S. 8. Ref.)

Hooper (13, 14) selbst theilt folgende weiteren Beobachtungen am *Recurrens* mit, über welchen er einen historischen Abriss voranschickt. Durch Beobachtung des Blutdrucks überzeugte er sich, dass der Nerv keine sensiblen Fasern enthält. Reizung macht bei fast allen Thieren Schliessung, nur bei der Katze Oeffnung der Glottis, jedoch nach dem Tode bei letzterer Schliessung. Die früher gefundene Wirkung des Aethers, welche weniger vollständig auch durch Chloroform, Morphium u. s. w. hervorgebracht werden kann, ist vollständiger folgende. Bei mässigen Aetherdosen machen schwache Reize Erweiterung, stärkere alternirend Schluss und Oeffnung, noch stärkere Schliessung. Je grösser die Aetherdosis, um so stärkerer Reize bedarf es, damit Alterniren oder Schluss auftritt; bei vollständiger Aetherisirung tritt überhaupt nur Oeffnung auf. — Ferner findet Vf., angeregt durch die Mittheilung von Wedensky (vgl. oben S. 12), dass am normalen Thiere schwache Reize bei langsamer Reizfolge Oeffnung, bei schnellerer Schliessung machen. Starke oder schnelle Reize machen immer Schliessung.

Edwards (15) bestätigt im Wesentlichen die Angaben früherer Autoren, besonders Schmulewitsch's, über die *Wirkung der Wärme auf den Muskel.* Das Präparat bestand aus isolirten oder noch mit Blut versorgten Muskeln, und befand sich in einem feuchten Luftraum, der von einem Wassermantel umgeben war. Die absoluten Angaben des Vfs. über die Temperaturen, bei welchen die Hauptstadien eintreten (Zunahme der Erregbarkeit bis zum Maximum, Abnahme bis zum Verschwinden, Wärmestarre) dürften wegen des Verfahrens weniger zuverlässig sein, als diejenigen anderer Untersucher, welche die Präparate in Oel tauchten. Dies gilt namentlich für die übrigens an Zahl geringen Versuche des Vfs. an *motorischen Nerven.* Es wird daher auf das Original verwiesen.

Maschek (16) stellte neue Versuche über die *Ermüdung des Nerven* an, weil die Bernstein'schen Versuche eine Fehlerquelle enthalten, bestehend in der Leitungsunfähigkeit der Cathode des constanten Stroms, welcher die Erregung vom Muskel abhalten soll. An Kaltfröschen gelingt es diesen Umstand durch allmähliches Herabgehen mit der Intensität des Abblendestromes, so dass sie gerade nur hinreicht den Muskel in Ruhe zu halten, ziemlich zu umgehen. Die Versuche bestätigten die Angabe Wedensky's, dass selbst mehrstündige Reizung den Nerven nicht ermüdet. Statt des constanten Stromes benutzte Vf. auch Aetherdämpfe zur temporären Ausschliessung der Leitung zum Muskel. Auch bestätigte er mittels der negativen Schwankung das Resultat.

Herzen (17) will, gegenüber Wedensky und Bowditch, die *Ermüdung des Nerven* dadurch nachweisen, dass am Warmblüter, wenn ein Ischiadicus durchschnitten und dann Strychnin gegeben ist, der undurchschnittene Nerv unerregbar ist, der durchschnittene noch gut erregbar. Dass bei ersterem der Nerv und nicht der Muskel das ermüdete Organ sei, zeige sich an der fast unverminderten directen Erregbarkeit des Muskels. (Die Behauptungen, betreffend das Nichtermüden des Nerven, beziehen sich nur auf die Fasern und nicht auf die Endorgane, welche im Versuche des Vfs. nicht ausgeschlossen sind. Ref.)

Fortpflanzung der Erregung.

Kochs (18) macht eine Anzahl (zum Theil nicht zutreffende [1]) Einwände gegen die Lehre vom *doppelsinnigen Leitungsvermögen der Nerven*, und wendet sich dann gegen den bekannten Bert'schen Versuch mit Transplantation des Rattenschwanzes. Er theilt die schon von Hermann entwickelten Bedenken gegen diesen Versuch. Bei Wiederholung des Versuchs konnte er die Angaben Bert's nicht bestätigen. Die verkehrt transplantirten Schwänze zeigten, auch wenn es gelang, das Abfressen derselben seitens der Ratte zu verhindern, nie Empfindlichkeit und persistirten überhaupt nicht lange.

Gad & Joseph (19) haben im Anschluss an die unten sub 63 referirte Untersuchung festgestellt, dass die Erregungsleitung in den Spinalganglien, als deren Repräsentanten sie das Gangl. jugulare vagi nahmen (anscheinend an der Katze), eine beträchtliche Verzögerung erleidet. Der Erfolg (stets inspiratorisch, trotz Mitreizung des Laryngeus superior) trat mehrere hundertstel Secunde (!) früher oder später ein, je nachdem der Nerv über oder unter dem Ganglion gereizt wurde. Wundt hatte am Frosche eine sehr kleine, Exner gar keine Verzögerung in den Spinalganglien gefunden, Durchschneidungsversuche am Vagus zeigten, dass das Waller'sche Gesetz auch für das Jugularganglion gilt.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch andrer Gebilde). Electrische Erregung.

Hermann (20) beschreibt: 1. ein Galvanometer mit starker Dämpfung, leichtem Magnetspiel und Astatisirungsvorrichtung; 2. eine Modification der du Bois'schen Röhrenelectroden, welche gestattet das Zinksulphatrohr erst nach der Füllung anzusetzen, und es durch ein Gabel-

---

1) Wenn Vf. bemerkt, dass am unversehrten Nerven keine electrischen Erscheinungen nachgewiesen seien, so übersieht er, dass der doppelsinnige Actionsstrom vom Ref. am unversehrten Nerven nachgewiesen ist; seltsamer noch ist es, dass er den Kühne'schen Zipfelversuch wegen der kurzen Strecke und der leitungsfähigen Umgebung nicht als beweisend gelten lassen will.

rohr (s. unten sub 27) zu ersetzen; 3. eine feuchte Kammer; 4. ein Verfahren zur Graduirung des Compensators, welches darin besteht, dass der Widerstand des Messdrahtes, sowie der des Kettenkreises ohne den Rheostaten, nach der Wheatstone'schen, resp. Froelich'schen Methode direct gemessen werden, wonach man leicht für jeden beliebigen Rheostatwiderstand die Graduationsconstante berechnen, und für jede dieser Constanten eine kleine Tabelle zur bequemen Reduction der Drahtlängen auf Milli-Volt herstellen kann.

Tarchanoff (21) *photographirt* die Bewegungen des Boussolmagneten folgendermaassen. Am Spiegel der Meissner-Meyerstein'schen Boussole wird ein horizontal nach vorn ragender leichter Hebel befestigt, der an der Stirn einen verticalen weissen Streifen trägt. Die (horizontalen) Bewegungen dieses Streifens, und zwar (mittels einer horizontalen Spalte) nur ein kleines Stück des Streifens, werden auf Bromsilberpapier photographirt, das auf einen um eine horizontale Axe sich drehenden Cylinder aufgezogen ist. Gleichzeitig werden auch zwei ähnliche zu beiden Seiten der Boussolmarke aufgestellte Marken, welche an Desprez'schen Signalen angebracht sind, mit photographirt; die eine giebt Secunden, die andere die Reizmomente an. Vf. theilt einige Proben mit. (Leider geht offenbar das Verfahren nur mit ziemlich trägen Magnetgehängen; Ref.)

Froelich (23) zeigt, dass das Princip der *Wheatstone'schen Brücke* auch dann anwendbar ist, wenn das System beliebige electromotorische Kräfte enthält, so dass auch bei geöffnetem Messstrom der Brückenzweig nicht stromlos ist, sondern sein Galvanometer eine Ablenkung zeigt. In diesem Falle gilt das gewöhnliche Widerstandsverhältniss, *wenn diese Ablenkung durch Schliessung des Messstroms ihre Grösse nicht ändert.* (Diese Verallgemeinerung ist für physiologische Widerstandsmessungen, z. B. an electromotorisch wirksamen thierischen Theilen, wichtig; man hat demnach den Schieber so lange zu verschieben, bis die vorhandene Ablenkung in der Brücke wiedergewonnen ist. Bei Widerstandsmessungen von Ketten muss die aus dem Gesichtsfelde abgelenkte Scala durch eine Hilfsrolle reducirt und dann die Messung ausgeführt werden.)

Kohlrausch (24) fand den von Faraday entdeckten *Diamagnetismus thierischer Theile* auch dadurch bestätigt, dass die menschliche Hand, und auch trockene thierische Theile, den Magneten eines empfindlichen Bifilar-Magnetometers deutlich abstossen.

Boll (25) untersuchte unter Leitung des Ref. den Einfluss der *Temperatur* auf den *Leitungswiderstand* von *Muskeln, Nerven* und *Froschhaut.* Sowohl an lebenden wie an todten Objecten nimmt der Widerstand durch Kälte zu, durch Wärme ab, letzteres in geringerem Grade, d. h. die Curve ist nicht geradlinig, sondern für niedere Temperaturen steiler; im Ganzen entspricht die Grösse des Einflusses derjenigen an

Flüssigkeiten. Der Querwiderstand wird durch die Temperatur stärker verändert als der Längswiderstand, d. h. ihre Ungleichheit wird durch Kälte kleiner, durch Wärme grösser.

Ein zweiter Theil der Arbeit untersucht die Wirkung der Temperatur auf die *Polarisation* der thierischen Theile. Die Methodik s. i. Orig. Es gelang nicht einen deutlichen Einfluss aufzufinden, wodurch jedoch dessen Nicht-Existenz nicht erwiesen ist, da möglicherweise die Depolarisation in demselben Sinne beeinflusst wird wie die Polarisation (s. unten).

Hermann (26) hat die von du Bois-Reymond 1856 entdeckte *Polarisation zwischen Electrolyten* genauer untersucht. Principiell wurden alle porösen Imbibitoren und capillaren Communicationen vermieden, und die Flüssigkeiten in verticalen Glasröhren über einander geschichtet. Die Zu- und Ableitung geschah an getrennten Stellen durch amalgamirtes Zink in gesättigter Zinksulphatlösung; über letztere wurde der schwerere und über diese der leichtere der beiden Electrolyte geschichtet, oder nur Eine Flüssigkeit, wenn die Zinklösung selber den einen Electrolyt darstellte. Die obere Flüssigkeit beider Röhren wurde durch ein mit der gleichen gefülltes Heberrohr mit einander verbunden. Die Kette bestand aus 18—20 Zinkkohleelementen oder einer Dynamomaschine von 65 Volt. Stets wurde sowohl die Intensität des polarisirenden Stromes als auch die electromotorische Kraft der Polarisation gemessen; letztere durch erstere dividirt drückt den Uebergangswiderstand der Combination aus.

Die Polarisation ist stets von normaler Richtung. Die bei du Bois-Reymond's Verfahren vorkommenden positiven Polarisationen rühren von fremden Einmischungen her. Sie entwickelt sich langsam, und schwindet noch unvergleichlich langsamer; durch Gegenströme lässt sie sich in gleicher Zeit beseitigen wie sie entstanden ist. Ihr Sitz ist an der Grenzfläche der Electrolyte und sie wird durch mechanische Zerstörung dieser Grenzfläche beseitigt.

Die Polarisation erreicht nur zwischen Salzlösungen und Wasser erheblichen Werth, nämlich einen Uebergangswiderstand von 3—21 Ohm. Am schwächsten, nämlich annähernd Null, ist sie zwischen zwei gesättigten Salzlösungen. In allen übrigen Fällen ist sie sehr klein (unter 1 Ohm). Die chemische Natur der gelösten Substanz hat weit weniger Einfluss als die Concentration.

Vf. schliesst hieran Versuche über die verwandte Frage, ob zwischen zwei Electrolyten Ionen, resp. ein neues electrolytisches Product sich abscheiden kann, und zeigt, nach Beseitigung gewisser Fehlerquellen, dass dies in der That bei langer Durchleitung starker Ströme der Fall ist.

Hermann (27) benutzte, um einen quantitativen Ausdruck für die *Polarisation der Muskeln und Nerven* zu finden, folgende zwei Methoden: 1. Bestimmung der electromotorischen Kraft der Polarisation durch

Umlegen und Compensation, und Division dieser Kraft durch die ebenfalls gemessene Intensität des polarisirenden Stromes; der Quotient („Polarisationsquotient") hat die Dimension eines Widerstandes, und kann als innerer Uebergangswiderstand des thierischen Theiles bezeichnet werden. 2. Bestimmung der Differenz des scheinbaren Widerstandes des thierischen Theiles gegen constante und gegen Wechselströme. Wie Vf. in einem Anhange auf mathematischem Wege nachweist, müssen beide Methoden, falls sie fehlerfrei ausgeführt werden können, gleiches Resultat geben, mag eine einfache Polarisationszelle oder ein verzweigtes System mit theilweise polarisirbaren Zweigen vorliegen.

1. *Methode.* Dem thierischen Theile lagen zwei Thonspitzen an, welche an gablig getheilten Röhren mit je 2 Zinkdrähten angebracht waren. Polarisirende und ableitende Electrode waren also, wie in früheren Versuchen des Vfs. (vgl. Ber. 1883. S. 15), vereinigt. Die Intensitätsmessung geschah mittels einer auf den Boussolschlitten geschobenen Thermorolle, welche beim eigentlichen Versuch ausgeschaltet war; die Kraftmessung nach Umlegen der Wippe erfolgte mittels bereit gehaltener Compensatorstände, welche unter Wiederholung des Kettenschlusses so lange variirt wurden, bis sie grade genügten (die Ueberschreitung wird durch doppelseitige Ableitung gekennzeichnet). Sollten zwei Polarisationen bei genau gleichem Strome verglichen werden, so wurden beide Präparate in Einen Kettenkreis gebracht, und ihre Polarisationen entweder gesondert alternirend untersucht, oder auch direct durch Gegensetzung verglichen, wie in einer früheren Arbeit des Vfs. (vgl. Ber. 1872. S. 490). Näheres über die Methoden, Apparate und Vorsichtsmaassregeln s. im Orig. Nur lange Schlusszeiten geben einigermaassen brauchbare Resultate.

Die Ergebnisse waren folgende: 1. Die Polarisation ist ausnahmslos von *normaler Richtung.* 2. Die *Depolarisation* erfolgt beim Nerven unvergleichlich schneller als beim Muskel, und an letzterem nach querer Durchströmung sehr viel schneller als nach longitudinaler. Durch Kälte wird sie sehr verlangsamt, durch Wärme weniger deutlich beschleunigt. 3. Der *Stromstärke* ist (wie für den Nerven innerhalb schwacher Ströme schon Tigerstedt fand, Ber. 1882. S. 20) die Polarisation annähernd proportional, der Quotient also für jede Strecke wahrscheinlich eine Constante. 4. Mit der *Schliessungsdauer* nimmt die Polarisation stundenlang beständig zu; bei sehr langen Schlüssen schwächt sie den polarisirenden Strom sehr beträchtlich. 5. Bei *querer* Durchströmung ist der Polarisationsquotient viel grösser als bei longitudinaler. Wegen des rascheren Schwindens der ersteren (s. sub 2) können bei Gegensetzungsversuchen doppelsinnige Ablenkungen auftreten, indem zuerst die transversale, dann die longitudinale Polarisation überwiegt, und letztere nimmt dann scheinbar zu. Das Verhältniss beider Polarisationen entspricht annähernd

dem Verhältniss des *Längs- und Querwiderstands*. 6. Mit der *Streckenlänge* wächst die Polarisation im Allgemeinen (Näheres s. im Orig.). 7. Liegt die eine Electrode *künstlichem Querschnitt* an, so erscheint die Polarisation durch den abmortualen Strom grösser als diejenige durch den admortualen; jedoch lässt sich dies Resultat durch Abnahme des Demarcationsstromes mit der Zeit, ferner durch den Actionsstrom der Oeffnungserregung, deren nur der admortuale Strom fähig ist, erklären. 8. *Kälte* erhöht und *Wärme* vermindert die Polarisation; über die Wirkung auf die Depolarisation s. oben sub 2. 9. *Todtenstarre* Muskeln und *wärmetodte* Nerven sind, wie schon du Bois-Reymond fand, noch erheblich polarisirbar, aber viel weniger als lebende; beim Nerven ist letztere Differenz gering. Erst Kochen zerstört die Polarisirbarkeit. 10. Von den *verschiedenen Organen* ist der *Nerv* bei weitem am stärksten polarisirbar, auch mit Berücksichtigung der grösseren Dichte. Die Verschiedenheit der Depolarisationsgeschwindigkeit (s. sub 2) kann bei Gegensetzungsversuchen ähnlich wie sub 5 doppelsinnige Ablenkungen hervorbringen. *Sehnen* sind sehr viel weniger polarisirbar als *Muskeln*. Von *unorganischen Combinationen* ist zunächst die Polarisation *zwischen Electrolyten*, wie Vf. in einer besonderen Untersuchung feststellte (s. oben S. 16), unvergleichlich klein gegenüber der thierischen, ebenso diejenige *feuchten Thones*. Am Nerven kann die Polarisation Kräfte erreichen, welche denjenigen polarisirter *Metalle* nahe kommen. 11. In Versuchen an *Kernleitern* zeigte sich die Polarisation scheinbar kleiner als am Nerven, und hauptsächlich abhängig von der Streckenlänge und von der Enge des Rohres, mit welchen beiden sie zunimmt (s. unten).

2. *Methode*. Zur Vergleichung der scheinbaren Widerstände wurde das Wheatstone'sche System und das Froelich'sche Theorem (S. 15) benutzt. Für die Bestimmung mit Wechselströmen diente in der Wheatstone'schen Brücke das *Telephon* (ein mathematischer Anhang behandelt den Widerstand polarisirbarer Objecte gegen Wechselströme). Beim Muskel erhält man erst mit sehr frequenten Wechselströmen, wie sie der Bernstein'sche acustische Unterbrecher liefert, die erwartete Differenz der Widerstände, d. h. die Elimination der Polarisation durch den Stromwechsel. Am Nerven ist auch bei den frequentesten Wechselströmen die Differenz sehr gering, d. h. die Polarisation entsteht und schwindet mit unglaublicher Geschwindigkeit, so dass sie nicht eliminirt werden kann. Am Kernleiter zeigen die (im Orig. nachzulesenden) Widerstandsversuche auf das Deutlichste, dass der constante Strom so gut wie nur durch die flüssige Hülle, die Wechselströme so gut wie nur durch den Kerndraht sich abgleichen, wie es die Theorie verlangt; womit auch das oben sub 11 mitgetheilte Ergebniss sich erklärt.

Die vorstehenden Versuche ergeben für die Polarisationsgrösse nur einen unteren Grenzwerth, weil bei den Umlegeversuchen durch rasche

Depolarisation während der Uebertragungszeit Verluste entstehen, und weil die Wechselstromversuche die Polarisation nicht, oder nicht vollständig eliminiren. Ohne Zweifel steckt schon in dem scheinbaren Widerstande gegen die kürzesten Ströme [1]) ein von Polarisation herrührender Uebergangswiderstand. Um von diesem eine Vorstellung zu gewinnen, verfolgte Vf. nach der Wheatstone'schen Methode das Verhalten des scheinbaren Widerstands gegen längere Zeit geschlossene Ströme. Wegen der Zunahme der Polarisation mit der Zeit (s. oben sub 4) war eine *beständige Zunahme des Widerstands* zu erwarten und diese fand sich in der That. Beim Muskel dauert sie etwa 15—20 Min. und kann bei einem Anfangswiderstand von 18000 Ohm 12000 Ohm betragen. Beim Nerven ist sie erst bei starken Messströmen kräftig, aber viel geringer als beim Muskel, wie namentlich Versuche mit directer Gegenüberstellung beider Organe in der Wheatstone'schen Combination zeigen. Am Muskel ist sie ferner um so grösser, je mehr transversale Durchströmung sich einmischt, sehr schwach bei todtenstarren, und gar nicht vorhanden bei gekochten Muskeln. Der du Bois'sche „secundäre Widerstand" hat mit der Erscheinung nichts zu thun.

Aus dem gesammten Widerstand des Organes und dessen Zunahme während der Durchströmung kann man nun, wenn man zugleich die Zunahme des Polarisationsbestandes in combinirten Versuchen (s. d. Orig.) verfolgt, berechnen, wie gross der constant bleibende wahre Widerstand und wie gross der zunehmende, von Polarisation herrührende Antheil ist. Solche Versuche ergeben, dass schon bei der ersten Schliessung ein beträchtlicher Antheil (z. B. 14,7 Proc.) von Polarisation herrührt, und dass letzterer Antheil in 24 Min. auf 36 Proc. des Gesammtwiderstands, oder 56 Proc. des wahren Widerstands steigen kann. Die Polarisation der thierischen Theile ist also ungemein gross, und sehr viel grösser als sie die mit Verlusten verbundenen Versuche des ersten Theils, welche wesentlich ein vergleichendes Interesse haben, erscheinen lassen. Zugleich zeigt sich, da Vf. schon 1871 den Widerstand des Muskels und Nerven von der Stromstärke unabhängig gefunden hat, dass die Polarisation in aller Strenge der Stromstärke proportional sein muss. Die Depolarisation scheint durch Schädlichkeiten viel leichter zu leiden als die Polarisirbarkeit, ähnlich wie die Erschlaffungsfähigkeit des Muskels leichter geschädigt wird als die Contractilität selbst.

Der Sitz der Polarisation scheint, wie der Einfluss der Streckenlänge zeigt, zu einem gewissen Theil gleichmässig durch die Substanz vertheilt zu sein, dieser Theil also „innere" oder Infiltrationspolarisation im Sinne

---

1) Vf. theilt hier Versuche mit, welche zeigen, dass auch bei einem einzigen Inductionsstrom der von ihm gefundene Unterschied zwischen Längs und Querwiderstand vorhanden ist.

du Bois-Reymond's zu sein (diesen Antheil hat Hering in Abrede gestellt). Der bei weitem grösste Theil aber scheint, wie der Einfluss der Querdurchströmung zeigt, an der Grenze der Faserkerne seinen Sitz zu haben. Ist die Polarisation so gross, dass sie (wie am Kernleiter, s. oben) die Ströme ganz von den Kernen abhält, so ergiebt sich aus den Dimensionen der Kerne in den Muskeln und Nerven annähernd ein der Wirklichkeit entsprechendes Verhältniss des Längs- und Querwiderstandes. Eine so mächtige und specifische Polarisirbarkeit hat ohne Zweifel physiologische Bedeutung, über welche Vf. einige im Orig. nachzulesende Bemerkungen macht.

Ueber die Anhänge zu dieser Arbeit s. oben S. 14, 17 und 18.

Lee (28) beobachtete die *Actionsströme verschiedener Muskeln* bei indirecter Reizung mittels des Rheotoms, indem er jedoch statt des Galvanometers das Capillarelectrometer benutzte (die Vorzüge des letzteren für Rheotomversuche werden nicht angegeben, im Gegentheil scheint mir das Capillarelectrometer den grossen Nachtheil gegenüber dem Galvanometer zu haben, dass es auf beide Stromrichtungen verschieden reagirt; dieser Umstand scheint nicht ohne Einfluss auf die Resultate des Vfs. geblieben zu sein. Ref.). Er bestätigte vor Allem die Angabe Hermann's, gegenüber du Bois-Reymond, dass auch bei indirecter Reizung phasische Actionsströme auftreten. An den meisten Muskeln findet er bei Ableitung von Mitte und einem Ende drei Phasen: zwei „negative" und dazwischen eine steilere „positive", welche auch zweigipfelig sein kann. Offenbar ist unter negativ eine atterminale, unter positiv eine abterminale Phase verstanden. Mit Ermüdung oder Abtödtung des Muskelendes verschwindet die abterminale Phase und es zeigt sich anscheinend, dass die zweite atterminale Phase davon herrührt, dass die erste atterminale sehr viel anhaltender ist, als die vergängliche abterminale. Vf. stellt zwar keine theoretische Betrachtung an, aber es ist klar, dass alle Erscheinungen genau den vom Ref. aufgestellten Principien entsprechen. Die Betrachtungen des Vfs. betreffen wesentlich die Frage, ob die electrischen Erscheinungen eine Vorbedingung der Contraction oder mit dieser verbunden sind; wegen der langen Dauer des ganzen Actionsstroms neigt er der letzteren Annahme zu. Ermüdung verspätet hauptsächlich die abterminale Phase.

Head (29) beobachtete die von Hering gefundene *positive Nachschwankung* des Demarcationsstromes tetanisirter Nerven (vgl. Ber. 1884. S. 10) mit einer Hermann'schen Boussole mit leichtem Magneten; er fand alle Angaben Hering's bestätigt (s. a. a. O.). An vertrocknenden Nerven ist sowohl die negative wie die positive Schwankung eine Zeit lang verstärkt. Ueber den Einfluss der Lage der Electroden, der Jahreszeit und der Froschgattung s. d. Orig. — Um auch bei Einzelreizen die Schwankung zu beobachten, benutzte Vf. ein von Hering construirtes *Rheotom;*

dasselbe besteht aus zwei gegeneinander verstellbaren Walzen aus isolirendem Material auf gleicher Axe; die eine trägt 10 schmale Metalleinlagen, die andere ebensoviel eingelegte längliche Metalldreiecke; gegen jede schleift ein Drahtpinsel. Die erstere giebt die Inductionsströme, die zweite ist in den Boussolkreis eingeschaltet und schliesst denselben während jeder Umdrehung 10 mal auf um so kürzere Zeit je näher der Spitze der Dreiecke der Pinsel eingestellt ist. Bei den Versuchen zeigte sich nun die Dauer der negativen Schwankung viel grösser als sie Bernstein gefunden hatte (0,0007 Sec.), ja sogar grösser als sie Hermann fand (0,00526 Sec.), nämlich im Durchschnitt 0,024 Sec. So lange durfte das Intervall zwischen Reizung und Boussolschluss sein, ohne dass die Schwankung ganz verschwand. Vf. weist ausserdem nach, dass bei der Bernstein'schen Dauer der Actionsstrom $4\frac{1}{2}$—9 mal so stark sein müsste als der Demarcationsstrom. Nach den Versuchen des Vfs., welche die Höhe der maximalen Ordinate nicht direct bestimmen konnten, ist dieselbe jedenfalls weit geringer. Die positive Schwankung kann natürlich bei den Rheotomversuchen nicht zur Beobachtung kommen, weil die negative den ganzen Rest der Periode bis zur nächsten Reizung ausfüllt. — Was nun die Ursache derselben betrifft, so weist Vf. nach, dass sie wie die negative nicht am Querschnitt, sondern an der abgeleiteten Längsschnittsstelle ihren Sitz hat, also eine wirkliche der Erregung folgende Positivität des Nerven zu Grunde liegt, welche um so stärker ist, je leistungsfähiger der Nerv.

Henrijean (30) bemüht sich von Neuem, die Etablirung des *Electrotonus* zu untersuchen (die Literaturübersicht ist unvollständig und nicht exact). Er bediente sich der Warmblüternerven und des Capillarelectrometers, dessen Ausschläge nebst Schliessung und Oeffnung des polarisirenden Stromes und Zeit photographisch aufgeschrieben werden. Die Ergebnisse lehren durchaus nichts Neues; dass sie unzureichend sind, die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Electrotonus (angeblich 13,5 m. p. Sec.) zu messen, scheint Vf. selbst einzusehen, obgleich ihm der Haupteinwand gegen die Methode entgangen ist, nämlich dass noch Niemand das momentane Reagiren des Capillarelectrometers erwiesen hat, ja dasselbe unmöglich ist, so dass die Versuche in Wahrheit eine ungeheure Geschwindigkeit beweisen würden.

Bradford (31) macht über die *Secretionsströme der Speicheldrüsen* folgende weitere Angaben (vgl. Ber. 1886. S. 19). Die Beseitigung der Ströme durch Atropin beweist, dass sie nicht vasomotorischen Ursprungs sind. Die fernere Untersuchung will möglichst entscheiden, ob die beiden Phasen von Flüssigkeitsbewegung, von „anabolischen" („trophischen") oder „catabolischen" („secretorischen" i. e. S.) Zellprocessen herrühren. Die erste Phase (Oberfläche negativ gegen den Hilus) hängt hauptsächlich von der Menge, die zweite (Oberfläche positiv gegen den Hilus)

mehr von der Viscidität des Secrets ab, und letztere ist gegen Atropin resistenter. Die zweite Phase ist Vf. geneigt, den zur Bildung der organischen Secretbestandtheile führenden Zellprocessen und den „trophischen“ Fasern zuzuschreiben. Die erste scheint mit dem Flüssigkeitsstrom zusammenzuhängen. (Die Ableitung von Oberfläche und Hilus giebt jedenfalls nur eine sehr unklare Vorstellung von der Orientirung der Ströme nach den wirksamen Drüsenelementen. Ref.)

Gotch (35) macht über die electromotorischen Eigenschaften des *Zitterrochens* folgende Angaben. Der von du Bois-Reymond behauptete Ruhestrom („Organstrom“) präexistirt nicht, sondern rührt von partiellen Verletzungen her. Zwischen Rücken- und Bauchende des Organs am unversehrten Fisch zeigen sich nur schwache und in der Richtung schwankende Ströme. Jede Verletzung des Organs in situ oder ausgeschnitten bewirkt einen Strom von der Richtung des Schlagstroms. Vf. leitet ihn davon her, dass jede Verletzung einen dauernden Erregungszustand macht (dann scheint es aber nicht gerechtfertigt, diesen Strom, wie Vf. thut, als Demarcationsstrom zu bezeichnen. Ref.). Auch die beim Eintauchen von Organstreifen in heisses Wasser auftretenden Ströme haben gleichen Ursprung.

Zur Untersuchung der zeitlichen Verhältnisse benutzte Vf. ein Federmyographion, oder vielmehr Federrheotom, mit drei Contacten, von denen der erste den Reiz am Nerven auslöste, der zweite die Wirkungen des Organs zum Galvanometer zuliess, der dritte den Galvanometerkreis öffnete. Die Organwirkung tritt erst bei starken Inductionsschlägen auf, wie schon du Bois-Reymond fand, beginnt etwa 0,015 Sec. später, und ist nach 0,022 Sec. bis zum Maximum entwickelt. Dies gilt für Organe in situ; an ausgeschnittenen Stücken sind die Zahlen etwas anders. Versuche mit zwei Reizstellen am Nerven ergaben als Fortpflanzungsgeschwindigkeit für den letzteren etwa 6—7 Meter. Als Latenzzeit ergaben sich 0,006 Sec., und die zu erwartenden Einflüsse der Temperatur, Reizstärke u. s. w. Der Schlagstrom sinkt langsamer ab als er ansteigt, und wird durch Kälte verzögert und in die Länge gezogen. Auf der Höhe bleibt er etwa 0,06 Sec. Es folgt eine schwache, sehr anhaltende Nachwirkung von gleicher Richtung. Dies letztere ist nach Vf. auch das Wesentliche des nach Verletzungen auftretenden stundenlang anhaltenden Ruhestroms (s. oben).

Die Versuche des Vfs. über die Nachwirkung constanter Durchströmung des Organs bieten nichts wesentlich Neues. Inductionsströme hinterlassen, welche Richtung sie auch haben mögen, eine Nachwirkung von der Richtung des Schlagstroms. Die behauptete „irreciproke Leitung“ du Bois-Reymond's (vgl. Ber. 1885. S. 14) reducirt sich möglicherweise auf diese Erscheinung, wenn etwa beide Richtungen des Inductionsstromes ungleich erregend wirken.

Engelmann's (38, 39) *Widerstandsschraube* besteht aus einer Säule runder übereinander geschichteter und in einer isolirenden Röhre steckender Kohleplättchen, welche durch eine Schraube beliebig stark aneinander gepresst werden können; der Widerstand der Säule wird um so geringer, je stärker der Druck. Vf. verwendet diese Vorrichtung in verschiedenen Formen als Rheostat zu vielen Zwecken, bei denen es auf rasche und ausgiebige Aenderungen des Widerstandes, und nicht auf numerisch bestimmte Werthe desselben ankommt.

Derselbe (40) benutzt diesen Apparat mittels periodischer Compressionen auch als *Rheonom* („Polyrheonom").

Grützner (41) entfernte den Commutator des *magnetoelectrischen Rotationsapparates*, so dass bei jeder Umdrehung des Ankers vier Inductionsströme entstehen; von denen z. B. 1 ⸸ sanft anwachsend, steil vergehend, 2 ⸸ steil anwachsend, sanft vergehend, 3 ⸸ sanft anwachsend, steil vergehend, 4 ⸸ steil anwachsend, sanft vergehend verlaufen. Dieser Verlauf kann durch electrolytisch-graphische Aufzeichnung auf Jodkaliumkleister-Papier bestätigt werden (s. d. Orig.). Von diesen vier Strömen wirkt meist nur einer der beiden steil ansteigenden auf den Nerven erregend (wohl richtiger die Schwankung, welche sich aus dem steilen Abfall des einen und dem steilen Beginn des folgenden Stromes zusammensetzt. Ref.), und zwar wenn die Electroden oben liegen, der absteigende, wenn sie unten liegen der aufsteigende, entsprechend der Hermann'schen Regel. Liegen die Electroden an einem Fleischl'schen Aequator, so treten zwei Zuckungen auf oder keine. Mit Verstärkung der Ströme (die Abstufung geschah durch Nebenschliessungen) mischt sich eine zweite Zuckung, resp. bei Aequatorlage zwei weitere Zuckungen mit ein, indem auch die ungünstige Stromrichtung wirksam wird; endlich bei noch weiterer Verstärkung werden auch die langsameren Schwankungen wirksam, und es treten 3 bis 4 Zuckungen auf. Tetanus trat nie ein, wohl aber zuweilen summatorisches Ansteigen. Aehnliche Resultate erhielt Vf., wenn er einen Eisenstab zwischen einem festen Magneten und einer Inductionsspirale rotiren liess, wobei die Richtungen der Ströme einfach alterniren, sowie mit anderen rotirenden Inductoren. — Schliesslich discutirt Vf. die Erscheinungen der Summation und des submaximalen Tetanus, wobei er die Angaben von v. Kries, v. Frey u. A. bestätigt. Als ein wahrscheinlich wesentliches Element bei den Summationserscheinungen betrachtet er die Zusammensetzung des Muskels aus verschiedenen (weissen und rothen) Fasern, welche successive in Action treten können. An in Kochsalzlösung versenkten Muskeln kann man sehen, dass ihre Formänderung durch schwache und starke Reize nicht dieselbe ist (s. d. Orig.). Die Summation kann also auf Ausbreitung der Erregung auf andre Elemente, und der stabile Tetanus namentlich auf Mitwirkung der rothen Fasern beruhen.

Gnezda (43) findet unter Fleischl's Leitung das zuerst von Hermann gefundene Gesetz (Vf. erwähnt nur Fleischl), dass am Nerven unten aufsteigende, oben absteigende Ströme stärker wirken, auch an *Warmblüternerven* bestätigt.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Chauveau, mit *Kaufmann* (44, 45), theilt im Verlaufe einer grösseren Untersuchungsreihe über den Chemismus der Muskelarbeit (s. den chemischen Theil) folgende Versuche über *Wärmeentwicklung im Muskel* mit. In beide Musculi levatores labii superioris des Pferdes werden thermoelectrische Nadeln versenkt, nachdem der Nerv des einen durchschnitten ist. Beim Fressen wird der thätige Muskel um 0,42° wärmer als der gelähmte. Wird dagegen der thätige Muskel durch Abtrennung seiner Sehne an der Leistung nutzbarer Arbeit verhindert, so erwärmt er sich um 0,47°. Hieraus schliesst Ch., dass das thermische Aequivalent der Arbeit die Temperaturerhöhung um 0,05° mindere (indessen sind die beiden von einander subtrahirten Zahlen sehr unsicher; statt 0,47 ergab z. B. ein anderer Versuch 0,51°; die Differenz wäre dann fast doppelt so gross, nämlich 0,09°). Um nun die entsprechenden Wärmemengen zu bestimmen, multiplicirt Vf. die Erwärmungen mit dem Gewichte des Muskels und der in 10 Minuten durchfliessenden Blutmenge (zusammen 155 grm.), woraus sich ergiebt: für arbeitslose Contraction 0,072850, für Arbeit 0,065100 (grosse) Cal., d. h. für 1 grm. und 1 Minute 0,000323, resp. 0,000289; die in Arbeit umgesetzte Wärme wäre also 0,000034 Cal., d. h. nur ein kleiner Theil der gesammten Wärmebildung.

In weiteren Versuchen (45) suchte nun Vf. die Arbeitsleistung des Levator labii direct mittels eines in situ applicirten „Dynamographen" zu bestimmen. Das Princip desselben besteht darin, dass in die durchschnittene Sehne ein Kautschukstreifen eingeschaltet wird, dessen beide Endpuncte über einander schreiben, so dass der Verticalabstand beider Curven die Dehnung des Streifens ersehen lässt; aus dieser lässt sich die Arbeit berechnen. Vf. findet auf diese Weise pro grm. und Minute etwa 13—15 grm.-mtr., deren Aequivalent 31—35 Milliontel Calorie ist, was mit der oben direct gefundenen Zahl ziemlich stimmt.

Herzen (46, 47) deducirt, dass nothwendigerweise Muskelarbeit mit einem *Wärmeverbrauch* verbunden sei, der nur meistens durch nebenherlaufende wärmebildende Processe verdeckt werde. Er will in verschiedenen Untersuchungen früherer Autoren jene Abkühlung herauserkennen, und sie bei Muskelarbeiten eines Mannes und eines Hundes, denen Thermometer durch eine Magenfistel in den Magen gebracht waren, direct nachgewiesen haben.

Exner (48) findet mit seinem Microrefractometer (vgl. Ber. 1885.

Anat. Th. S. 7) an *Muskelfasern* von Insecten den *Brechungsindex* dauernd contrahirter Stellen (z. B. an den abgerissenen Enden) grösser als denjenigen erschlaffter. Jedoch finden sich auch an erschlafften Fasern desselben Präparates ziemlich verschiedene Indices, welche um 1,363 schwanken. (Als Indices des ordinären und des extraordinären Strahles am Froschsartorius giebt Vf. an 1,368, resp. 1,370, wobei v. Ebner's Angabe, dass die Differenz beider 0,002 beträgt, zu Grunde gelegt ist.) An normalen lebenden Insectenmuskeln zeigt das Microrefractometer keine Aenderung des Brechungsindex bei der Contraction, so dass also die beobachtete Zunahme nur der abnormen mit Absterben verbundenen Dauercontraction zukommt, nicht der normalen Verkürzung. Als Grund der Erscheinung konnte Vf. die, oft sehr reichliche Auspressung einer Flüssigkeit von geringerem Brechungsindex nachweisen. — Der Rest der Arbeit gehört in das anatomische Referat.

Mac William (49) bestätigt die Angabe von Herroun Yeo (Ber. 1885. S. 19), dass eine blosse Zuckung einen *Muskelton* giebt; er benutzte dazu die Zuckungen beim Knie- und Fussphänomen des Menschen.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Grützner (50) hat ein *Myographion* construirt, welches *isotonische* Zuckungscurven zu zeichnen gestattet. An den sehr leichten Zeichenhebel greift nämlich von unten und hinten (im Sinne der Axe) her in schräger Richtung eine Feder oder ein Kautschukband an, dessen Befestigungspunct so gewählt ist, dass das Moment der Spannung bei der Hebung des Hebels in demselben Maasse abnimmt, wie die Spannung selbst zunimmt. Man kann die hierzu nöthige Anfangsspannung und Befestigungsstelle durch Rechnung oder Construction, einfacher aber empirisch finden, indem man den Muskelfaden oben, statt durch den Muskel, mittels einer Rolle durch ein Gewicht tragen lässt. Man ändert dann Spannung und Richtung der Feder so lange, bis der Hebel bei jeder Stellung stehen bleibt. Das Myographion (s. das Orig.) gestattet auch Ueberlastungen anzubringen und isometrische Curven zu zeichnen.

Grützner's (51) *Zeitmarkirapparat* beruht darauf, dass in regelmässigen Intervallen (Secunden) Wassertropfen auf eine geneigte Marey'sche Trommel fallen. Das Niveau im Wassergefäss wird durch eine Mariotte'sche Flasche constant erhalten, und die feine Einstellung des Tropfenfalls wird durch einen Hahn von eigenthümlicher Construction (s. das Orig.) bewirkt.

Rollett's (52) Versuche an *Insectenmuskeln* können hier nur in ihren Hauptergebnissen berührt werden. Abgesehen von den schon von anderen Autoren als ganz exceptionell hinsichtlich der Zuckungsgeschwindigkeit erkannten Flugmuskeln kommen auch unter den übrigen Muskeln

grosse Verschiedenheiten des Baues und der Zuckungsart vor, welche an die der weissen und rothen Muskeln erinnern (vgl. auch Ber. 1884. S. 19). So sind namentlich die Skelettmuskeln von Dyticus schnellzuckend, die von Hydrophilus träge. Vf. verfolgt nun die Eigenschaften beider genauer, und giebt dabei genaue Vorschriften zur Präparation, und (nach v. Dantscher) eine Theorie der Fehler, welche beim Schreiben des seitlich anfedernden (Marey'schen) Hebels auf einer Cylinderfläche gemacht werden. Er bediente sich der Marey'schen Apparate und der Imbricationsmethode.

Für länger anhaltende und mit kurzen Pausen wiederholte *Tetani* zeigt der Hydrophilus-Muskel eine ungemeine Ausdauer. Der Bohr'sche Satz, dass die Tetanuscurve eine gleichzeitige Hyperbel sei, deren Asymptoten die Axen sind, bewährt sich für diese Muskeln nicht. Der Dyticus-Muskel erschöpft sich dagegen bei ähnlichem Verfahren sehr rasch; durch längere Pausen erholt er sich gut, so dass er gegen kurze Tetani mit langen Pausen sich nicht viel anders verhält als der Hydrophilus-Muskel. Die Erscheinungen deuten auf wesentliche Verschiedenheiten in Verbrauch, Wiedergewinnung und Vorrathsgrösse des Arbeitsmaterials.

Die Verschiedenheit der *Zuckung* beider Muskeln hat Vf. schon in der früheren Arbeit festgestellt (vgl. Ber. 1884, a. a. O., wo die Zahlen angegeben sind). Auch hier zeigt sich der Dyticus-Muskel bei weitem schneller und stärker zuckend, aber, namentlich in letzterer Beziehung, auch schneller ermüdend.

Der angeführten Verschiedenheit entspricht nun auch vollkommen das Verhalten gegen langsamere, nicht tetanisirende Reizfolgen; der Dyticus-Muskel kehrt noch bei 15 Reizen pro Sec. jedesmal zur Ruhelage zurück, während der Hydrophilus-Muskel schon bei 6 Reizen pro Sec. starke Summation und unvollkommenen Tetanus zeigt. Eine grössere Reihe verwandter Erscheinungen ist im Orig. nachzulesen, zumal sie ohne die Tafeln schwer wiederzugeben sind.

Fick (53) schrieb *isometrische Contractionen seines Abductor indicis* auf. Der Zeigefinger greift an eine mit einem langen Schreibhebel versehene Axe, sehr nahe derselben an, unter Gegenwirkung einer Feder. Die absolute Kraft des Abductor erweist sich dabei sehr gross. Tetanische Reizungen geben 6—10 fachen Spannungswerth im Vergleich zu Einzelreizen, woraus Vf. schliesst, dass die Summation beim menschlichen Muskel viel weiter geht als beim Froschmuskel. Die willkürliche Erregung, bei welcher zuweilen 9—10 Oscillationen pro Sec. beobachtet werden konnten (vgl. Ber. 1886. S. 23 f.), erreicht viel höhere Spannungen als die tetanische. Werden electrische Einzelreize auf die willkürliche Contraction superponirt, so tritt bei mässigen Contractionen Verstärkung auf, welche bei stärkeren kleiner wird; bei den stärksten tritt im Gegentheil ein leichter Nachlass ein, welcher, wie das Zeitintervall lehrt, reflec-

torischer Natur ist; dieser Reflex lässt sich jedoch nur vom Muskel selbst und nicht von beliebigen Hautstellen auslösen.

v. *Frey* (54) hat seine vorjährigen Versuche über *Zuckungen mit initialer Unterstützung* (vgl. Ber. 1886. S. 25) an möglichst *unbelasteten* Muskeln fortgesetzt. Es zeigte sich, wovon schon Fick u. A. Beispiele geben, allgemein die maximale Zuckung des belasteten Muskels grösser als die des unbelasteten (Schleudern glaubt Vf. ausgeschlossen zu haben); nur bei ersterem wird die Hubhöhe durch Unterstützung vergrössert, bei letzterem nicht. Ferner wird nur bei ersterem die Verkürzung durch Tetanus grösser als durch Zuckung, nicht bei letzterem. Wiederum erblickt Vf. hierin einen Zusammenhang der Erscheinungen bei Unterstützung und bei Summation. — Vf. erörtert nun noch weiter die Erscheinungen, welche bei successiven Reizungen auftreten können, und den Einfluss der Erregbarkeitsänderung (Zunahme — Treppe —, und Abnahme, — Ermüdung), des Reizintervalls und der Verkürzungsrückstände, von welchen er die Contractur getrennt wissen will.

J. R. Ewald (55) hat die bekannte Frage, *ob das Volum des Muskels bei der Contraction abnimmt,* durch sehr sorgfältige Versuche in *negativem* Sinne entschieden. Die genaueste Methode besteht in Einführung des unter ausgekochtem Wasser präparirten Muskels (Gastrocnemius) in eine pycnometerartige, ebenfalls mit ausgekochtem Wasser gefüllte Flasche mit am Boden eingeschmolzenen Leitungsdrähten; das Niveau in der Capillare wird mit dem Microscop beobachtet; der Tetanus bewirkt keine Veränderung, obwohl eine Volumänderung von 0,0001 cbmm. noch nachweisbar gewesen wäre. Ferner liess Vf. den Muskel in einer kochsalzhaltigen Gummilösung von gleichem specifischen Gewichte schweben, wobei die specifisch schwerere Achillessehne nach unten ragt; auch hier macht Tetanus kein Sinken, im Gegentheil beim Erschlaffen ein leichtes Steigen, welches sich wie Vf. zeigt aus dem ungleichen Reibungswiderstande des dickeren und dünneren Theiles erklärt. Durch vorsichtiges Auflegen kleiner Gewichte fand Vf., dass schon 0,18 mg. ein Sinken bewirkt, was einer Empfindlichkeit von 0,17 cbmm. entspricht. Da man die Zähigkeit der Gummilösung beschuldigen könnte, liess Vf. in weiteren Versuchen den Muskel in physiologischem Wasser schweben, indem er ihn an einem versenkten Körper aus einer Mischung von Wachs und Talg aufhängte; auch hier zeigte die Beobachtung mit dem Fernrohr kein Sinken durch den Tetanus. Die Empfindlichkeit ergab sich durch ähnliche Versuche wie bei der vorigen Methode zu 0,023 cbmm. Auch eine verbesserte Wiederholung des Valentin'schen Versuchs mit der Waage hatte ein negatives Resultat; die Empfindlichkeit betrug 0,7 cbmm. Endlich wiederholte Vf. die Versuche von Erman u. A. mit der verkorkten Flasche, und klärt den Irrthum dieser Beobachter in einer im Orig. nachzulesenden Weise durch das Verhalten des eingepressten Korks

auf, gegen welchen der Aalschwanz anschlägt. Wird der Kork durch Drähte gut befestigt, so erhält man auch bei der Contraction des Aalschwanzes keine Volumabnahme. Die Kritik der Harless'schen Versuche s. im Orig.

Absterben. Degeneration. Regeneration.

Ewart (58) brachte, um zu zeigen, dass die *Todtenstarre* nur durch Fäulniss beseitigt wird, Fische zum Theil direct in sterilisirte Flüssigkeiten, zum Theil erst nach Lösung der Starre. Erstere blieben Monate lang starr, während letztere ihren schlaffen Zustand behielten. (Bierfreund kam im Labor. des Ref. zu ganz anderen Resultaten, und zu einer anderen Erklärung des Ewart'schen Versuchs; vgl. folgenden Jahrgang).

Ewart (59) macht in einem anderen Aufsatz ausführlichere Angaben über die *Todtenstarre der Fische,* welche indess nichts wesentlich Neues bieten. Vf. bestätigt, dass das Nervensystem einen beschleunigenden Einfluss auf den Eintritt der Starre hat (wie Ref. und dessen Schüler nachgewiesen haben). Versuche, in welchen bewiesen werden soll, dass Theile des Fisches, welche durch Infection mit Bacterien früher der Fäulniss verfallen, auch früher ihrer Starre verlustig gehen, andrerseits Theile, welche mit Sublimat und Carbolsäure fäulnissfrei erhalten wurden, in der Starre verbleiben, lassen Einwände zu, und stehen mit Versuchen von Bierfreund (s. oben) in directem Widerspruch.

Brown-Séquard (60) macht weitere Angaben über die langsamen *Längenschwankungen* der Muskeln während der *Todtenstarre* (vgl. Ber. 1885. S. 24, 1886. S. 27); dieselben wurden graphisch aufgezeichnet. Sie sind zuweilen von fast rhythmischer Regelmässigkeit, namentlich wenn sie spät, z. B. 4 Tage nach dem Tode beginnen; sie erfolgen dann, etwa einmal täglich, 4—5 Tage lang. Zuweilen zeigen sich die stärksten Bewegungen erst in der zweiten, dritten, ja vierten Woche! Im Leben zeigt sich (nach Nervendurchschneidung) nichts Aehnliches. Verschiedene Muskeln desselben Thieres zeigen meist parallelen Gang der Erscheinung; solche verschiedener Thiere meist nicht, jedoch zuweilen; im letzteren Falle wäre an äussere (Witterungs-)Einflüsse zu denken. Die Hauptursache liege in der Contractionsnatur der Todtenstarre. (Sollte nicht Temperaturwechsel die Ursache sein? nach Wochen kann doch wohl kaum von Oscillationen der Starrecontraction die Rede sein.)

Ceci & Smutny (61) finden an Hunden, Hähnen und Ratten nach Tenotomie oder Verkürzung der Extremität durch Fractur eine progressive *Atrophie* der betr. Muskeln, welche von der *Inactivität* herzuleiten ist.

Joseph (63) wiederholte die bekannten Waller'schen Versuche über *Degeneration durchschnittener Spinalwurzeln* am 2. Spinalnerven der

Katze. Er bestätigt, dass die durchschnittene vordere Wurzel nur im peripherischen Theile degenerirt. Das von Vejas gefundene Schwinden des centralen Theiles erklärt er durch dessen Ausreissverfahren. Nach Durchschneidung der hinteren Wurzel (des gemischten Nerven) peripher vom Ganglion degenerirt nicht nur der periphere Abschnitt (Waller), sondern auch ein Theil des Ganglions und des centralen Abschnitts der hinteren Wurzel. Nach Durchschneidung der hinteren Wurzel central vom Ganglion degenerirt zwar der grösste Theil des centralen Stumpfes, aber ein Theil der Fasern bleibt normal; andrerseits degenerirt ein Theil des Ganglions und des peripheren Verlaufs. Hieraus wäre zu schliessen, dass ein Theil der Fasern der hinteren Wurzel das Ganglion nur durchsetzt, und sein trophisches Centrum im Rückenmark hat. Dem Ganglion schreibt Vf. keine central trophische Function, sondern nur eine gewisse Unabhängigkeit vom Rückenmark zu. (Warum nach Durchschneidung peripher vom Ganglion ein Theil des centralen Verlaufs degenerirt, wird aus der Arbeit nicht klar.) Die Arbeit enthält eine Kritik derjenigen von Vejas und von Axmann.

Joseph (64) sah bei Katzen, nach Resection des *zweiten Spinalganglions*, am Kopfe kahle Stellen im Bereich des zweiten Cervicalnerven, und merkwürdigerweise auch im Bereich des Frontalastes des Trigeminus auftreten, welche er, da weder Entzündung, noch Organismen, noch traumatische Einwirkungen, noch erhebliche Sensibilitätsstörungen nachweisbar waren, als Beweis für die Existenz *trophischer Nerven* ansieht. Die Betheiligung des Trigeminus sei wahrscheinlich so zu erklären, dass die nach Bechterew und Rosenbach auf Exstirpation von Spinalganglien auftretende Rückenmarksveränderung die aufsteigende Trigeminuswurzel ergriffen habe, welche wahrscheinlich trophischer Natur sei.

F. Krause (65) hat schon 1886 mit C. Friedländer angegeben, dass im centralen Reste sensibler Nerven nach Amputationen am Menschen Degeneration und Atrophie eintritt; dasselbe findet er jetzt an den frisch amputirten Gliedmassen bei Gangrän etc.; die centralen Abschnitte der durch den Process gleichsam durchschnittenen Nerven zeigen wenigstens in der grossen Mehrzahl ihrer Fasern Degeneration. Nach experimentellen Durchschneidungen sensibler Nerven an Thieren zeigt sich ein Theil der centralen Fasern degenerirt, und ein genau gleicher Faseranteil des peripherischen Abschnitts bleibt von der Degeneration frei. Vf. schliesst hieraus, dass ein Theil der sensiblen Fasern sein trophisches Centrum nicht im Spinalganglion, sondern in der Peripherie hat, und vermuthet, dass dies die mit Tastkörperchen verbundenen Fasern sind. So würde sich erklären, dass am Menschen die Anzahl dieser Fasern ungleich grösser ist, als bei Thieren.

Stefani (67) versuchte am jungen Kaninchen die *centralen Enden zweier durchschnittenen Nerven* mit einander zu verheilen (zwei Aeste

des Plexus axillaris); jedoch gelang es *in keinem Falle*, diese Verheilung durch Sensibilität des einen Nerven (nach seiner Abtrennung vom Centrum) zu constatiren; sieht man das doppelsinnige Leitungsvermögen als ausgemacht an, so würde zu schliessen sein, dass zwei centrale Nervenstümpfe nicht mit einander verwachsen können.

Vanlair's (68) ausführliche Arbeit über die rasche Wiederherstellung der *Sensibilität nach Nerventrennungen* ist jetzt erschienen (vgl. Ber. 1886. S. 28). Sie ergiebt, dass die blosse seitliche Diffusion der sensiblen Nerven (die sog. collaterale Innervation) genügt, um alle Erscheinungen zu erklären. Alle anderen Erklärungen, z. B. der schlingenförmige Verlauf (Jacobi), die rasche Wiederverwachsung (Gluck), die recurrirende Sensibilität (Arloing & Tripier) widersprechen theils bestimmten Erfahrungen, theils sind sie unzureichend. Der gegenseitige Faseraustausch findet zwischen allen sensiblen Nerven einer Extremität, auch aus verschiedenen Plexus, statt, z. B. zwischen Ischiadicus und Saphenus; doch giebt ersterer weit mehr Fasern an den Bereich des letzteren, als umgekehrt. Dass die Sensibilität nicht unmittelbar nach Durchschneidung des Nerven wiederkehrt, schreibt Vf. einer Art Reflexhemmung vom centralen Ende aus zu, die sich auch auf entferntere sensible Centra, wenn auch schwächer erstreckt, und nach gröberen Eingriffen auf den Nerven (Gefrieren, Dehnung) stärker und anhaltender ist. Bei Hund und Katze kehrt die Sensibilität fast augenblicklich wieder, beim Menschen zuweilen erst nach Wochen. Beim Frosche giebt es keine collaterale Innervation, beim Menschen ist sie sehr wechselnd; an der oberen Extremität scheint sie mehr entwickelt als an der unteren; an ersterer macht Durchschneidung eines Nerven nirgends völlige Anästhesie (Arloing & Tripier).

2.

Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

1) *Sirotinin, W.*, Die punctförmig begrenzte Reizung des Froschrückenmarks. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 154—184. Tafel 2.

2) *Rossolimo, G.*, Experimentelle Untersuchung der Frage über sensible und motorische Bahnen im Rückenmarke. Moskau 1887. Diss. inaug. Russisch.

3) *Singer, J.*, Ueber die Veränderungen am Rückenmark nach zeitweiser Verschliessung der Aorta. (Exper. pathol. Instit. Prag.) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCVI. 136—158. 2 Taf.

4) *Hällsten, K.*, Zur Kenntniss der sensiblen Nerven und Reflexapparate des Rückenmarks. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 316—376.

5) *Langendorff, O.*, Ein gekreuzter Reflex beim Frosche. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 141—143.

6) *Langendorff, O.*, Ueber einseitigen und doppelseitigen Lidschluss. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 144—147.
7) *Lombard, W. P.*, Is the „knee-kick" a reflex act? Amer. Journ. of med. sc. 1887. Jan. 14 Stn. Sep.-Abdr.
8) *Derselbe*, The variations of the normal knee-jerk and their relation to the activity of the central nervous system. Amer. journ. of psychol. 1887. Oct. 67 Stn. 2 Taf. Sep.-Abdr.
9) *Sternberg, S.*, Sehnenreflexe bei Ermüdung. Centralbl. f. Physiologie. I. 81—83.
10) *Brown-Séquard*, Sur divers effets d'irritation de la partie antérieure du cou et, en particulier, la perte de la sensibilité et la mort subite. Comptes rendus. CIV. 951—954.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

11) *Schrader, M. E. G.*, Zur Physiologie des Froschgehirns. (Vorl. Mitth.) (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 75—91.
12) *Albertoni, P.*, Expériences sur les centres nerveux inhibiteurs du crapaud. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 19—20.
13) *Bechterew*, Die Bedeutung der Sehhügel auf Grund von experimentellen und pathologischen Daten. Arch. f. pathol. Anat. CX. 102—155, 322—366.
14) *Darkschewitsch, L. O.*, Welchen Antheil hat der obere Vierhügel bei Uebergabe der Lichterregung auf die Kerne des N. oculomotorius. Medicinische Rundschau. 1887. Bd. XXVII. 907. Russisch.
15) *Kny, E.*, Untersuchungen über den galvanischen Schwindel. (Psychiatr. Klinik Strassburg.) Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVIII. 637—658. (Nichts wesentlich Neues.)
16) *Borgherini, A.*, Sur quelques essais d'ablation du cervelet. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 17—18.

Grosshirn. Rindenbezirke.

17) *Franck, Fr.*, Leçons sur les fonctions motrices du cerveau et sur l'épilepsie cérébrale. Avec 85 fig. 8. Paris, Doin. 12 Fr.
18) *Unverricht*, Ueber experimentelle Epilepsie. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1887. 192—209.
19) *Brown-Séquard*, Dualité du cerveau et de la moelle épinière, d'après des faits montrant que l'anesthésie, l'hyperesthésie, la paralysie et des états variés d'hypothermie et d'hyperthermie, dus à des lésions organiques du centre cérébro-spinal, peuvent être transférés d'un côté à l'autre du corps. Comptes rendus. CV. 646—653.
20) *Derselbe*, Recherches sur les deux principaux fondements des doctrines reçues à l'égard de la dualité cérébrale dans les mouvements volontaires. Comptes rendus. CV. 840—845.
21) *Bechterew*, Physiologie de la région motrice de la substance corticale du cerveau. Arch. slaves d. biol. III. 177—206. (Zusammenstellung.)
22) *Negro, C.*, Les courants unipolaires induits appliqués à l'étude de l'excitabilité du cerveau. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 48.
23) *Beevor, Ch. E.*, and *V. Horsley*, A minute analysis (experimental) of the various movements produced by stimulating in the monkey different regions of the cortical centre for the upper limb, as defined by prof. Ferrier. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXVIII. B. 153—168. Taf. 7.
24) *Exner, S.*, und *J. Paneth*, Das Rindenfeld des Facialis und seine Verbindungen bei Hund und Kaninchen. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 349—358.

25) *Ziehen,* Secundäre Degeneration nach Exstirpation motorischer Rindenfelder. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVIII. 300—303.
26) *Brown, Sanger,* Removal of parts of brain. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. IX.
27) *Bastian, H. Ch.,* The „muscular sense"; its nature and cortical localisation. Brain 1887. April. (No. 37.) 1—89. Discussion 89—137.
28) *Loeb, J.,* Persönliche Bemerkung. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 395—396. (Gegen E. Hitzig.)
29) *Nothnagel, Naunyn,* Referate über die Localisation der Gehirnkrankheiten. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1887. 109—162.
30) *Ross, J.,* On aphasia. Being a contr. to the subject of the dissolution of speech from cerebral disease. 8. London, Churchill. 4½ sh.
31) *Berlin, R.,* Eine besondere Art von Wortblindheit (Dyslexie). Mit 1 Taf. 8. Wiesbaden, Bergmann. 2 M.
32) *Falkenheim, H.,* und *B. Naunyn,* Ueber Hirndruck. II. Arch. f. exper. Pathol. XXII. 261—305.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

33) *Wundt, W.,* Grundzüge der physiologischen Psychologie. 3. Aufl. Mit 210 Holzschnitten. 2 Bde. gr. 8. Leipzig, Engelmann. 18 M.
34) *Sergi, G.,* La psychologie physiologique. Trad. par Mouton. Avec 40 fig. 8. Paris, Alcan. 7½ Fr.
35) *Romanes, G. J.,* L'intelligence des animaux. 2 vols. 8. Paris, Alcan. 12 Fr.
36) *v. Schmidt, E.,* Begriff und Sitz der Seele. 8. 76 Stn. Heidelberg, Weiss. 1887.
37) *Ferrière, E.,* L'ame et la fonction du cerveau. 2 vols. 12. Paris, Germer Baillière et Co. 7 Fr.
38) *Schack, S.,* La physionomie chez l'homme et chez les animaux. Avec 154 fig. 8. Paris, Baillière et fils. 7 Fr.
39) *Kröner, E.,* Das körperliche Gefühl. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Geistes. gr. 8. Breslau, Trewendt. 6 M.
40) *Lange, C.,* Ueber Gemüthbewegungen. Eine psychol.-physiol. Studie. Deutsch von Kurella. gr. 8. Leipzig, Thomas. 1 M. 60 Pf.
41) *Gad* (nach Versuchen von *Orschansky*), Ueber die Reactionszeit für Erregung und Hemmung. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 363 bis 370.
42) *Goldscheider,* Ueber die Reactionszeit der Temperaturempfindungen. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 468—472.
43) *v. Vintschgau, M.,* und *E. Steinach,* Ueber die Reactionszeit von Temperatur-Empfindungen. Vorl. Mitth. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 367—371.
44) *Warren, J. W.,* The effect of pure alcohol on the reaction time, with a description of a new chronoscope. Journ. of physiol. VIII. 311—348.
45) *v. Kries,* Ueber Unterscheidungszeiten. Vjschr. f. wissensch. Philos. XI. 1—23. (Vertheidigung gegen Bemerkungen von Wundt und dessen Schülern.)
46) *Errera, L.,* Pourquoi dormons-nous? (Soc. d'anthropologie d. Bruxelles 1886.) 8. 31 Stn. Brüssel 1887.
47) *de Saint-Martin, L.,* Influence du sommeil naturel ou provoqué sur l'activité des combustions respiratoires. Comptes rendus. CV. 1124—1128. (S. den chem. Theil.)
48) *Scholz, Fr.,* Schlaf und Traum. gr. 8. Leipzig, E. H. Mayer. 1 M. 60 Pf.
49) *Rummo, G.,* et *Ferrannini,* Recherches sur la circulation cérébrale. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 57—58.

50) *Rummo, G.*, et *Ferrannini,* Sur les variations physiologiques diurnes et nocturnes du pouls de cerveau. Comptes rendus. CIV. 310—313.
51) *Panizza, M.,* La fisiologia del sistema nervoso e i fatti psichichi. 3. ed. 8. 441 S. Roma, Manzoni. 1887.
52) *Obersteiner, H.,* Der Hypnotismus mit besonderer Berücksichtigung seiner klinischen und forensischen Bedeutung. gr. 8. Wien, Breitenstein. 1 M.
53) *Sallis, J. G.,* Der thierische Magnetismus (Hypnotismus) und seine Genese. gr. 8. Leipzig, E. Günther. 2 M.
54) *Beaunis, H.,* Le somnambulisme provoqué. Études physiol. et psychol. 2. éd. Av. fig. 16. Paris, Baillière et fils. 3½ Fr.
55) *Baréty, A.,* Le magnétisme animal étudié sous le nom de force neurique. Av. 82 fig. 8. Paris, Lechevalier. 14 Fr.
56) *Sicard, L.,* De l'hypnotisme et de la suggestion. 8. Paris, Baillière. 2 Fr.
57) *Moutin, L.,* Le nouvel hypnotisme. Illustré. 16. Paris, Perrin et Co. 3½ Fr.
58) *Ochorowicz, J.,* De la suggestion mentale. 18. Paris, Doin. 5 Fr.
59) *Sallis, J. G.,* Ueber hypnotische Suggestionen, deren Wesen etc. gr. 8. Mit 1 Tafel. Neuwied, Heuser's Verl. 1 M. 50 Pf.
60) *Tereg,* Erregbarkeit des Nerven und Muskels in der Hypnose. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 241—244.
61) *Cybulski, N.,* Ueber die Autosuggestion bei den Hypnotisirten. Centralbl. f. Physiologie I. 253—254. („Autosuggestion" ist eine entsetzliche Vox hybrida!)
62) *Langley, J. N.,* and *H. E. Wingfield,* On hypnotism. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. XVII—XXIV.
63) *Féré, Ch.,* Sensation et mouvement. Études expérimentales de psycho-méchanique. 18. Av. 44 fig. Paris, Steinheil. 2½ Fr.
64) *Luys, J.,* Les émotions chez les sujets en état d'hypnotisme. Av. 28 phot. 8. Paris, Baillière et fils. 5 Fr.
65) *Azam,* Hypnotisme double, conscience et altérations de la personnalité. Av. fig. 16. Paris, Baillière et fils. 3½ Fr.
66) *Delboeuf, J.,* De l'origine des effets curatifs de l'hypnotisme. Bull. d. l'acad. d. Belg. XXI. 773—812.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe. Reflexhemmung.

Sirotinin (1) bewirkte *punctförmige Reizungen des Froschrückenmarks* mittels einer Maschinerie, welche eine sehr feine Nadel in das Mark bis zu bestimmter Tiefe genau localisirt einzustechen gestattete. Die Zuckungszeiten einzelner Muskeln, nämlich Iliopsoas, Semitendinosus und Gastrocnemius, wurden mittels der „Reflexharfe" (s. Ber. 1885. S. 32) und des Tigerstedt'schen electrischen Signals aufgeschrieben.

Die Zuckungen erfolgten immer in *beiden* Beinen. Vf. überzeugte sich, dass die Zuckungen weder von der Dura noch von den hinteren Wurzeln, sondern von Reizung des Rückenmarks selbst herrührten. Lagen die Stiche in einer nahezu medianen Längslinie, und gingen sie bis zu den Vordersträngen, so konnte von jedem Puncte vom 2. bis zum 6. Wirbel aus jeder der 3 Muskeln zur Zuckung gebracht werden; jedoch ist der Erfolg nicht gleich häufig; es zuckte auf je 100 Stiche der einzelne Muskel so viel mal als die Zahlen besagen:

100 Stiche ausgeführt am	2.	3.	3.—4.	4.	5.	5.—6.	6. Wirbel
Iliopsoas	80	74	69	90	79	67	33
Semitendinosus	54	54	58	76	92	74	62
Gastrocnemius	38	33	55	72	81	99	100 mal.

Die Contractionen waren stets, auch bei kürzestem Einstich, anhaltend, wenn auch weniger als nach Birge bei Reizung der Vorderhörner (s. Ber. 1882. S. 33). Sie können maximal sein und sind es für jeden Muskel am leichtesten von den Reizstellen aus, die nach der vorigen Tabelle am sichersten wirken. In der Regel beginnen die 3 Muskeln nicht gleichzeitig ihre Verkürzung, ausser bei Reizung ganz unten, wo wahrscheinlich die Nervenwurzeln direct getroffen werden; jeder Muskel hat wieder eine Reizstelle, von welcher aus er am leichtesten zuerst zuckt.

Bei Verschiebung der Stichstellen in querer Richtung zeigte sich keine wesentliche Differenz; nur wenn die Stiche sehr weit aussen (im äussersten Theil des Seitenstrangs) erfolgten, beschränkte sich die Bewegung auf die gereizte Seite. Reizung des Hinter- oder Vorderstrangs (seichte und tiefe Einstiche) machen keinen Unterschied.

Electrische Reizungen mit Einzelinductionen bringen, wenn schwach, nur einen, wenn stärker, alle 3 Muskeln, schliesslich auch die der andern Seite, zur Contraction. Wiederum zeigen die 3 Muskeln verschiedene Stellen günstigsten Ansprechens. Auf 100 Reizungen

	am	2.	3.	4.	5.	6. Wirbel
erfolgten im	Iliopsoas	87	90	65	1	2
„	Semitendinosus	6	45	60	90	35
„	Gastrocnemius	12	5	5	30	90 Contractionen.

Unten genügen schwächere Ströme als am 2. oder 3. Wirbel. — Constante Ströme machen stets Tetanus.

Sind alle Muskeln erhalten, so sind die Bewegungen geordnet, und zwar bei Reizung oben Beugung, bei Reizung unten Streckung vorwiegend. Aus seinen Versuchen, welche übrigens sehr an die Engelhardt'schen erinnern, schliesst Vf., dass das Rückenmark der Länge nach angeordnete Centra enthält, welche zwar mit allen Muskeln, aber in verschiedener Weise in Verbindung stehen, und zu welchen die vom Gehirn kommenden Fasern schon entsprechend geordnet verlaufen, so dass localisirte Reizungen in den weissen Strängen wie Reizungen einzelner Centra wirken (so wenigstens versteht Ref. die sehr dunklen Ausführungen des Vfs.).

Aus einigen Stichversuchen am *verlängerten Mark,* nach Abtragung des übrigens Gehirns geht hervor, dass diese eine längere Latenz zeigen, und statt einer, mehrmalige (bis zu 5) Contractionen hervorrufen, an denen nicht alle betheiligten Muskeln gleichzeitig theilzunehmen brauchen.

[Um den *Verlauf der sensiblen Leitungsbahnen* im *Rückenmarke* zu studiren, durchschnitt *Rossolimo* (2) verschiedene sensible Wurzeln

des sacralen Plexus der *rechten* Seite an sechs Meerschweinchen. Er fand im Rückenmarke der nach einiger Zeit getödteten Thiere folgende microscopische Veränderungen. 1) Die durch die Operation bedingten Veränderungen des Rückenmarkes concentriren sich ausschliesslich in der Lumbalanschwellung, wobei alle höher gelegenen Abschnitte normal geblieben sind. 2) Sie beschränken sich nur auf die *rechte* Seite. 3) Diese Veränderungen bestehen im Folgenden: in der *grauen* Substanz, auf dem Niveau des Eintritts aller durchschnittenen Wurzeln ins Rückenmark: in vollkommener Atrophie der Wurzelfasern des rechten Hinterhorns; in stark ausgeprägter Atrophie der im Kopfe des rechten Hinterhorns gelegenen Nervenzellen; in bedeutender Verschmälerung des Netzes der Nervenfasern im Halse des Hinterhorns, und in geringerer im Vorderhorn der rechten Seite. In der *weissen* Substanz: vollkommene Degeneration der eintretenden Fasern der Hinterwurzeln; vollkommenes Verschwinden der äusseren Abtheilung des rechten *Hinter*strangs, d. h. derjenigen Schicht, welche von innen dem Hinterhorn unmittelbar anliegt, wobei in geringer Entfernung oberhalb der obersten der durchschnittenen Wurzeln diese Reduction sich lediglich auf die vordere Abtheilung des Stranges beschränkt; bedeutende Verengerung, die in den unteren Abtheilungen der Lumbalanschwellung sich bis zum vollkommenen Schwunde steigert, des Gürtels weisser Substanz, die die hintere Peripherie des Kopfes des rechten Hinterhorns umringt, und schliesslich, Verschwinden von Fasern in einer kleinen, ziemlich scharf abgegrenzten Abtheilung des rechten *Seiten*stranges, die von vorn und aussen dem Kopfe des Hinterhorns unmittelbar anliegt.

Alle diese Veränderungen betrachtet der Verfasser als die Folge secundärer Degeneration unmittelbarer intramedullarer Fortsetzungen der Fasern der durchschnittenen Hinterwurzeln. Er giebt aus seinen Beobachtungen folgende Schlüsse: 1) Die Fasern der Hinterwurzeln beim Meerschweinchen erleiden nach dem Uebergange in das Hinterhorn des Rückenmarkes, aller Wahrscheinlichkeit nach, eine Unterbrechung in den hier gelegenen Nervenzellen; folglich 2) giebt es beim Meerschweinchen unter den Fasern der Hinterwurzeln keine solchen, welche in den Goll'schen Strang dieser oder der andern Seite direct übergehen; 3) die Fasern, die den Goll'schen Strang bilden, haben beim Meerschweinchen ihre trophischen Centra nicht im Ganglion spinale, sondern irgendwo an einem anderen bisher unbekannten Orte; 4) der Zusammenhang zwischen den Goll'schen Strängen und den hinteren Wurzeln wird durch diese Beobachtungen nicht aufgeklärt. Warum andere Forscher nach Durchschneidung hinterer Wurzeln bei Hunden und Katzen, oder nach Lähmung der Cauda equina beim Menschen Veränderungen im Goll'schen Strange auf der Seite der Durchschneidung gefunden haben, eine genügende Erklärung dieses Factums zu geben ist der Verfasser nicht im Stande. In der

zweiten Hälfte seiner Dissertation beschreibt der Verfasser seine Untersuchungen über die Wiederherstellung der Bewegungen nach halbseitiger Durchschneidung des Rückenmarkes. Zunächst wird das Factum constatirt, dass die Bewegungen nach Hemisection des Rückenmarkes im Laufe der Zeit sich wiederherstellen, während der Verlust der Empfindung auf der der Hemisection gegenüberliegenden Seite keinen sichtbaren Veränderungen unterliegt. Die microscopische Untersuchung der Narbe, die nach der Durchschneidung sich gebildet hatte, erwies keine Wiederherstellung von Nervenfasern, denen man die Wiederkehr der Bewegung zuschreiben konnte. Da eine zweite Durchschneidung derselben Hälfte des Rückenmarkes, etwas höher als die erste, keine zweite Lähmung der wiederhergestellten Bewegung nach sich zog, so folgt daraus, dass die neuen Bahnen für den Willensimpuls in der unversehrten Hälfte des Rückenmarkes sich befinden. Weitere Versuche haben zur Aufgabe, zu entscheiden, auf welchem Niveau in den höher gelegenen Abtheilungen die Bahnen für die wiederhergestellte Bewegung aus dem Gehirn in die unversehrte Hälfte des Rückenmarkes übergehen, und wo sie hierauf auf die operirte Seite zurückkehren. Da eine zweite Durchschneidung der Hälfte des Rückenmarkes an seinem obersten Ende keine zweite Lähmung der entsprechenden hinteren Extremität hervorruft, so folgt daraus, dass die neuen motorischen Bahnen für die wiederhergestellte Bewegung der in Folge halbseitiger Durchschneidung des Rückenmarkes gelähmten Extremität bereits im ersten Anfange desselben in der der Hemisection gegenüberliegenden Hälfte verlaufen müssen. Auf die Seite der Hemisection gehen diese Bahnen erst auf dem Niveau der entsprechenden motorischen Wurzeln über, folglich, für die hintere Extremität auf dem Niveau der Lumbalanschwellung. Es wurde nun das Rückenmark am zehnten Brustwirbel halbseitig durchschnitten und die Wiederherstellung der Bewegungen der gelähmten Extremität abgewartet; hierauf nahm man eine zweite Durchschneidung derselben Rückenmarkshälfte an der Grenze zwischen dorsaler und lumbaler Abtheilung vor. Die zweite halbseitige Durchschneidung blieb ohne jeglichen Einfluss auf die Bewegungen der Extremität, während ein Längsschnitt durch die Commissur in der Gegend der Lumbalanschwellung von neuem Lähmung auf der Seite der primären Hemisection nach sich zog. *Nawrocki.*]

Singer (3) beschreibt die Veränderungen des *Rückenmarks* nach *temporärem Aortenverschluss.* Da die Arbeit wesentlich anatomischer Natur ist, so kann hier nur auf sie hingewiesen werden.

Hällstén (4) hat seine Versuche und Betrachtungen über *Rückenmarksreflexe* fortgesetzt (vgl. Ber. 1885. S. 18, 1886. S. 31); jedoch eignet sich die Arbeit nicht zu auszüglichen Mittheilungen. Erwähnt sei, dass Vf. von einem Nervenmuskelpräparat aus, auf dessen Muskel das centrale Ischiadicusende eines Reflexpräparats gelegt war, secundäre Reflex-

zuckungen erhielt; vom Nerven aus gelang der Versuch nicht. Ferner beobachtete Vf. Doppelreflexzuckungen, indem durch Reflex in einem näheren und einem entfernteren Markbezirk derselbe Muskel mehrmals hinter einander zuckt.

Langendorff (5) hat den früher von ihm beschriebenen *gekreuzten Reflex am Frosche* (s. Ber. 1880. S. 39) auch mit electrischer Reizung hervorgerufen. Werden Grosshirn und Lobi optici entfernt, so bewirken quer durch den Kopf geleitete Ströme bei der Schliessung den Reflex an dem der Cathode gegenüberliegenden Hinterbein; analog wirken Inductionsströme. Die betr. Fasern kreuzen sich erst im Rückenmark. Vf. bezweifelt jetzt die Beweiskraft seines früheren Versuchs über Erregung der Grosshirnhemisphären des Frosches (vgl. Ber. 1876. S. 31), weil Reflexe doch möglicherweise nicht ganz ausgeschlossen waren.

Langendorff (6) findet, dass am Kaninchen bei Reizung eines Auges nur dieses und nicht auch das andere sein Lid schliesst; ähnlich verhalten sich Meerschweinchen, Vögel, Frösche, während am Menschen, häufig auch bei Hund und Katze, beide Augen zucken. Beim Kaninchen ist auch der Pupillenreflex nur einseitig (Knoll, Luchsinger). Am Menschen zuckt auch bei willkürlichem einseitigen Lidschluss das andre Auge stets etwas mit, worüber Vf. einige theoretische Bemerkungen macht. — Vf. erwähnt, dass beim Kaninchen, wie auch Ferrier angiebt, Reizung des Grosshirnfeldes des Facialis nur einseitige (gekreuzte) Lidbewegung macht, während beim Hunde meist beide Lider zucken, wie auch Paneth angiebt.

Lombard (7, 8) findet die Zeit zwischen Percussion des Lig. patellae und *Kniephänomen* kaum länger als die Latenzzeit der direct erregten Quadriceps-Contraction (letztere beträgt 0,06—0,07 Sec., der Mehrbetrag für das Kniephänomen etwa 0,007 Sec.), und schliesst daraus, dass die Erscheinung nicht auf Reflex beruhen kann. — Die Versuchsreihen der zweiten Mittheilung, zu welcher noch vollkommnere Registrirvorrichtungen gebraucht waren, betreffen die Variationen in der Stärke des Phänomens an Gesunden (Vf. hat die Versuche an sich selbst durch seine Gattin anstellen lassen), und zeigen eine regelmässige tägliche Schwankung, ferner Einflüsse der Mahlzeiten, der geistigen Ermüdung, der Muskelanstrengung, der Hautreize, der Aufmerksamkeit, des Schlafes, der Geistesarbeit, der Musik, des Wetters u. s. w. Betreffs dieser Details muss auf das Orig. verwiesen werden.

Sternberg (9) findet die *Sehnenreflexe* durch Ermüdung gesteigert; und zwar steigert allgemeine Ermüdung den Reflex auch in nicht ermüdeten Muskeln.

Brown-Séquard (10) theilt mit, dass ein Schnitt in der vorderen Halsgegend durch *nervöse Hemmung* die ganze Umgebung, ja selbst entferntere Partien unempfindlich macht, und erklärt dadurch, wie sich

Menschen anscheinend schmerzlos den Hals abschneiden können und die Tracheotomie ohne Narcose vollziehbar ist. Reizungen der Halsgegend können auf gleichem Wege auch syncopisch tödten; so erkläre sich der Tod bei manchen Erhängten, deren Luftwege wegsam geblieben sind, und die auch sonst keine Verletzung zeigen. (Vgl. Ber. 1885. S. 34).

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

Schrader (11) theilt folgende Beobachtungen über das *Froschhirn* mit. 1. *Grosshirn.* Seine Exstirpation beseitigt durchaus nicht jede Spontaneität. Die Thiere wechseln, auch ohne äussere Erschütterung, ihren Ort, graben sich im Beginn der Winterkälte ein, fangen im Sommer Fliegen, u. s. w. 2. *Thalami und Lobi optici.* Auch hier sind viele Folgen der Exstirpation (sammt Grosshirn) vergänglich. Die Spontaneität schwindet anscheinend definitiv. Der Kletterversuch von Goltz misslingt, wie schon Steiner fand, bis auf Bewegungen des Kopfes (wie sich hierzu die unter 9. im Orig. mitgetheilte Beobachtung verhält, dass Thiere ohne Thalami noch spontan ein schräges Brett hinaufklettern, aber oben auf der anderen Seite herabstürzen, ist nicht klar ersichtlich). Die Reaction auf der Drehscheibe bleibt bestehen. Die Verdunkelung der Haut ist vergänglich (gegen Steiner). 3. *Medulla oblongata* (*Kopfmark*). Gegen Steiner findet Vf. mit dieser den Quakreflex und die Fähigkeit zu coordinirten Schwimmbewegungen erhalten. Ebenso erklärt sich Vf. gegen Steiner's im verlängerten Mark gelegenes „Hirncentrum", da die dieser Annahme zu Grund liegenden Locomotionsstörungen vergänglich sind. Auch mit fortschreitender Entfernung des Kopfmarks geht die Locomotion nicht verloren, nach Entfernung des vorderen Theiles tritt sogar eine abnorme Neigung zu Bewegungen, selbst Erklettern steiler Wände, auf; nach weiter hinten gelegenen Schnitten werden die Thiere wieder ruhiger, und ihre Bewegungen unordentlicher. Nähert sich der Schnitt dem Calamus, so leidet besonders die Bewegung der Vorderbeine. Clonische Krämpfe sind nicht selten. — Das Schnappen nach Nahrung ist Opticusreflex, und wird durch Entfernung der Thalami beseitigt. Dagegen schlucken solche Thiere noch, was ihnen ins Maul gestopft wird, vermöge des im Kopfmark liegenden Schluckcentrums. Nach Entfernung des vorderen Theiles des Kopfmarks werden die Thiere sogar bissig gegen sie berührende Objecte. Der Beissreflex schwindet mit Exstirpation des Ursprungsgebietes des Trigeminus und des Facialis, der Schluckreflex mit derjenigen des Vaguscentrums; hierbei kommt Prolaps des invertirten Magens und Schlundes vor. Die Zungenbewegung ist noch erhalten, weil der Hypoglossus beim Frosche Rückenmarksnerv ist. — Nach Abtragung des vorderen Theiles des Kopfmarks ist auch der Umklammerungsreflex sehr verstärkt. — Die Reaction auf der Dreh-

scheibe wird durch Entfernung des vorderen Theils des Kopfmarks, sowie durch Abstumpfung der Hautsensibilität durch Cocain nicht aufgehoben. Dagegen bleibt nach Zerstörung der halbcirkelförmigen Kanäle oder der Acustici nach Vf. die Reaction auf der Drehscheibe aus. — Der Quakreflex schwindet nach Entfernung des Kopfmarks, ebenso der Herzhemmungsreflex. — Die Athmung wird durch Schnitte, welche das vordere Kopfmark mit entfernen, nicht gestört. Ein Schnitt im Calamus lässt nicht bloss die Kopf-, sondern auch die Rumpfathmung bestehen. Schnitte vor dem Calamus machen Periodik und lange apnoische Pausen. — 4. *Rückenmark.* Wie schon bekannt kann man den Frosch in Segmente theilen, deren Rückenmarkabschnitt Bewegung und Empfindung in ihnen unterhält. — Das ganze Centralnervensystem des Frosches besteht aus einer Reihe coordinirter Segmente, deren Einheitlichkeit wesentlich auf gegenseitigen Verbindungen beruht.

Albertoni (12) findet, dass im Coitus befindliche Kröten auf blosse Berührung der *Lobi optici* sogleich loslassen, mag das Grosshirn exstirpirt sein oder nicht. Reizung anderer Hirntheile und des centralen Ischiadicusendes hat nicht diese Wirkung; die Lobi optici sind also specifische Reflexhemmungsapparate.

Bechterew (13) sah bei Vögeln und Säugethieren nach Exstirpation des Grosshirns auf Hautreize noch affective Reactionen, besonders Stimmlaute und mimische Bewegungen, welche also reflectorisch sind, und an den Quakreflex der Frösche erinnern. Das Centrum für diese Bewegungen, von Longet in die Brücke, von Ferrier in die hinteren Vierhügel verlegt, findet Vf. in den Sehhügeln. Exstirpation des Grosshirns sammt den Vierhügeln lässt die Bewegungen bestehen. Dagegen lassen die Thiere nach Exstirpation der Sehhügel nur auf die stärksten Reize schwach die Stimme hören (also scheinen doch noch weiter rückwärts gelegene Centra wirken zu können). Einseitige Exstirpationen zeigen, dass jeder Sehhügel hauptsächlich auf die Muskeln der Gegenseite wirkt. Auf Reizungen der Sehhügel erfolgen besonders Bewegungen derjenigen Muskelgruppen, welche dem Thiere gewöhnlich zu Ausdruckszwecken dienen. Exstirpation der Sehhügel bei Erhaltung des Grosshirns mache die Thiere unfähig, ihre Gefühle und Affecte zum Ausdruck zu bringen. Ausserdem findet Vf. theils in den Angaben anderer Autoren, theils in eigenen Erfahrungen Beweise, dass die Sehhügel zur Circulation, Respiration und Secretion in Beziehungen stehen, und die bezüglichen (bekanntlich streitigen) Wirkungen der Hirnrinde durch die Sehhügel vermittelt werden. Es folgen einige klinische Beobachtungen.

[*Darkschewitsch* (14), sich stützend auf Versuche, die er an Kaninchen angestellt hatte, kommt zu dem Resultate, dass die Erscheinungen, die man bei Verletzung des *oberen Vierhügels* an der Pupille beobachtet (d. h. Verlust der Lichtreaction des Sphincter iridis der entgegengesetzten

Seite), gleichzustellen sind den Erscheinungen, die bei Verletzung der hinteren Commissur des Gehirns auftreten; mit anderen Worten, man muss das Auftreten der genannten Erscheinungen herleiten von der Verletzung der Leitungsbahn in der Commissura cerebri posterior, die bestimmt ist für die Uebergabe der Lichterregung von der Netzhaut auf die Kerne des N. oculomotorius und die auf einer bestimmten Strecke ihrer Bahn in der Substanz des oberen Vierhügels oberhalb des Aquaeductus Sylvii verläuft. *Nawrocki.*]

Borgherini (16) hat zwei Hunden das *Kleinhirn* grossentheils exstirpirt; nach 13, resp. 6 Monaten wurden sie vor dem Congress getödtet. Die atactischen und trophischen Störungen entsprechen früheren Angaben, bes. Luciani's. Die Muskelkraft war nicht vermindert.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Brown-Séquard (19, 20) bemüht sich von Neuem, die Unhaltbarkeit der Lehre, dass jede Körperhälfte nur mit Einer Hirn- resp. Rückenmarkshälfte communicire, namentlich dadurch nachzuweisen, dass die Folgen einseitiger Verletzungen des Centralorgans durch eine zweite Verletzung auf die andere Seite transferirt werden können. Es muss auf das Original verwiesen werden.

Beevor & Horsley (23) finden durch *Rindenreizungen* in der *Vorderbeinregion* am *Affen,* dass die Muskeln von oben nach unten in der Reihefolge ihrer Lage am Gliede repräsentirt sind. In der Region für die Schulter macht Reizung, von oben nach unten fortschreitend, successive: Vorwärtsbewegung, Abduction, Rotation nach aussen, Adduction; ähnlich für die anderen Gelenke, bei welchen der Bezirk für Streckung oben, der für Beugung unten liegt; nur für die Finger liegt die Streckungsregion vorn, die Beugungsregion hinten. Die Rindenfelder sind keine absoluten, sich gegenseitig ausschliessenden, sondern greifen in einander über, indem jede Wirkung nur eine Maximumregion besitzt.

Exner & Paneth (24) haben, im Anschluss an eine frühere Arbeit (Ber. 1885. S. 39) das *Rindenfeld des Facialis* genauer untersucht. Die früheren Versuche an Hunden hatten häufig bilaterale Wirkungen ergeben, jedoch mischten sich, wie die Vff. nun gefunden haben, Reflexe von der Dura mater auf das gleichseitige Auge störend ein. Am Kaninchen dagegen macht, obwohl hier der Durareflex fehlt, regelmässig Reizung eines Facialisbezirks Oberlippenzuckung beider Seiten, auf der Gegenseite stärker. Unterschneidung des Bezirks hebt die Wirkung beiderseits auf. Die Betheiligung der gleichen Seite wird durch Trennung beider Hemisphären nicht aufgehoben, wohl aber durch mediane Spaltung des verlängerten Marks. Das Verhalten ist also ähnlich wie nach Lewaschew für die Extremitäten (vgl. Ber. 1885. S. 31), und

die Miterregung der gleichen Seite beruht wahrscheinlich auf Querverbindungen der Facialiskerne, in deren Nähe zugleich die Kreuzung der Grosshirnbahn stattfindet. Querschnitte heben die Wirkung der Rindenreizung sicher auf, wenn sie nicht tiefer als 2—3 mm. über dem Calamus liegen (1—2 mm. unter dem Facialisaustritt); so weit reicht also der in Frage kommende Theil des Facialiskerns herab. Beim Hunde ist das Ergebniss der letzteren Versuche ähnlich.

Ziehen (25) findet, abweichend von Sherrington u. A. (vgl. Ber. 1885. S. 31), nach einseitiger Exstirpation motorischer Zonen beim Hunde *secundäre Degeneration nur* im *gekreuzten* Seitenstrang des Rückenmarks. Im Uebrigen muss auf das Orig. verwiesen werden.

Brown (26) berichtet kurz über einige *Exstirpationen am Grosshirn von Affen* (mit Schäfer). Wegnahme eines Hinterhauptlappens: Hemiopie; Wegnahme beider: völlige Blindheit. Zerstörung beider Gyri angulati: keine merkliche Störung, weder des Sehens noch der Empfindlichkeit des Auges. Zerstörung beider Gyri temporo-sphenoidei superiores: keine Störung des Gehörs, Geschmacks und Geruchs.

Bastian (27) sucht ausführlich darzuthun, dass die angeblichen motorischen *Rindencentra* in Wirklichkeit nur Centra des sog. Muskelsinns sind; auf die weit in pathologisches Gebiet übergreifende Erörterung und die daran geknüpfte lebhafte Discussion kann hier nicht referirend eingegangen werden.

Falkenheim & Naunyn (32) massen den *Subarachnoidealdruck* an grossen Hunden, indem sie am unteren Ende des Rückenmarks einen Katheter, welcher nahe der Mündung verdickt war, durch die Dura und Arachnoidea bis zu der Verdickung einführten. In Fällen ohne Verlust von Cerebrospinalflüssigkeit ergab sich der Druck zu 60—140 mm. Wasser; er ist bei verschiedenen Hunden, und zwar unabhängig von der Körpergrösse, sehr verschieden. Durch Hebung des Kopfes steigt der Druck, jedoch nur durch die Compression des Kanals. Hinsichtlich der respiratorischen und cardialen Schwankungen wurde Bekanntes bestätigt. Lässt man den Liquor abfliessen, so lässt sich dessen secretorische Erneuerung beobachten. Die Secretion beträgt 1 ccm. in 6 bis 40 Min.; von der Körpergrösse ist sie wenig abhängig, noch weniger vom arteriellen Druck; durch Infusion von Kochsalzlösung in die Venen wird sie bedeutend gesteigert. Die Resorption des Liquor cerebrospinalis beobachteten die Vff., wie früher Naunyn & Schreiber, durch Eintreibung von Kochsalzlösung unter constantem Druck. Sie steigt sehr rasch mit dem Drucke; schon bei 200 mm. Wasser ist sie oft merklich, bei 600 mm. beträgt sie 0,5, bei 800 fast 1 ccm. p. Min. Vom arteriellen Druck ist die Resorption unabhängig. Sie geht auch nach dem Tode vor sich, sogar oft lebhafter als bei Lebzeiten (der Name Resorption scheint doch für dieses Abfliessen nicht recht passend).

Der Blutdruck hat auf die Höhe des Subarachnoidealdrucks grossen Einfluss. Jede Erhöhung des arteriellen Druckes (Compression der Aorta, Dyspnoe, Strychninvergiftung) steigert ihn; die Traube'schen Wellen macht er mit. Werden die Hirnarterien verschlossen, so sinkt der Druck, obwohl der arterielle Druck steigt. Alle Steigerungen sind vorübergehend, wegen der Resorption. Auch Venenstauung bewirkt eine Steigerung, sobald der Venendruck den Subarachnoidealdruck übersteigt. Offenbar rühren diese Steigerungen nur von den Gefässerweiterungen her. Es folgen pathologische Bemerkungen über Hirndruck u. s. w.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Gad & *Orschansky* (41) legten in die Mundhöhle ein zangenartiges Instrument, welches den Moment einer Contraction der Masseteren, oder auch den Moment des Nachlasses einer solchen, zu registriren gestattete. Sie verglichen nun die *Reactionszeit* einer *willkürlichen Contraction* mit derjenigen einer *willkürlichen*, und zwar nicht durch Antagonisten bewirkten, *Hemmung bestehender Contraction.* Beide Reactionszeiten sind ziemlich gleich, und nehmen mit zunehmender Reizstärke ab. Sie sind, wenigstens beim Ungeübten, grösser als die Reactionszeit willkürlichen Schliessens und Oeffnens der Kiefer, wenn die Bewegung an den Zähnen registrirt wird, also das Spiel der Antagonisten nicht ausgeschlossen ist. Einige andere Resultate s. i. Orig.

Goldscheider (42) findet die *Reactionszeit* für *Wärmeempfindungen* bedeutend grösser, als für *Kälteempfindungen.* An der unteren Extremität kann der Unterschied $^1/_2$ Secunde betragen. Sie nimmt mit abnehmender Empfindungsstärke zu, mag die Schwäche der Empfindung durch Schwäche des Reizes, oder geringe Empfindlichkeit der Reizstelle bedingt sein.

v. Vintschgau & *Steinach* (43) theilen über *Reactionszeit von Temperaturempfindungen* vorläufig mit, dass auf Wärmereize langsamer reagirt wird als auf Kältereize, auf letztere langsamer als auf Tastreize; die Unterschiede sind gering. Bei Wiederholung an derselben Stelle in Intervallen von 1 Minute verlängert sich die Reactionszeit für Kälte an Stirn und Wange, und für Wärme an der Stirn, dagegen nicht an der Wange.

Warren (44) untersuchte mit einem von Bowditch construirten „Neuramöbimeter" den Einfluss des *Alkohols* auf die *Reactionszeit.* Ein Deprez'sches Signal schreibt auf einer Platte, welche auf einer Stimmgabel befestigt ist; letztere wird mit der Hand der Länge nach verschoben und stösst an einen Signalschlüssel, der das Signal auf electrischem Wege verstellt, und zugleich den Reiz giebt; die Reaction

reponirt das Signal; die Curve besteht also aus Oscillationen; die in die Reactionszeit fallenden liegen in einem andern Niveau. Die Alkoholdosen entsprachen etwa 20—50 ccm. absoluten Alkohols. Im Ganzen ist der Einfluss gering, obwohl die Personen schneller oder langsamer zu reagiren glauben. Die Schwankungen der Reactionszeit werden geringer, und das Reagiren anscheinend etwas exacter.

Errera's (46) Theorie des *Schlafes* will dessen Ursache, wie viele analoge Theorien in Ermüdungsproducte verlegen, welche während des Schlafes zerstört werden. Speciell sucht er dieselben in den von Gautier als Ursache der Giftigkeit thierischer Secrete und Extracte betrachteten *Leucomaïnen*. Beweise für diese Theorie werden nicht gegeben.

Rummo & Ferrannini (49, 50) untersuchten den *Hirnpuls* an zwei Individuen mit Schädeldefecten. Zu erwähnen ist, dass im Schlaf in der ersten Periode Hyperämie, dann verminderter Tonus, vor dem Erwachen wieder Erhöhung eintreten soll.

3.

Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente.

1) *Dawson, Ch.,* A new dog-holding apparatus. Studies biolog. labor. John Hopkins Univ. IV. 51—53. Taf. 6.
2) *Caton, R.,* Description of a new form of recording apparatus for the use of practical physiology classes. Journ. of anat. and physiol. XXII. 103—106. Taf. 4.
3) *Sewall, H.,* The tympanic kymograph: a new pulse and blood-pressure registering apparatus. Journ. of physiol. VIII. 349—353. Taf. 10.
4) *Keyt, A. T.,* Sphygmography and Cardiography, physiological and clinical. 8. New-York. 18 sh.
5) *v. Basch, S.,* Der Sphygmomanometer u. seine Verwerthung in der Praxis. (S.-A.) gr. 8. Berlin, Hirschwald. 1 M.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

6) *Donaldson, F. jun.*, Ueber eine Methode, das Herz von Warmblütern zu isoliren. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 584—588.
7) *Martin, H. N.,* and *Fr. Donaldson,* Experiments in regard to the supposed „suction pump" action of the mammalian heart. Studies biolog. labor. John Hopkins Univ. IV. 37—50.
8) *Tschistowitsch, N.,* Eine neue Methode zur Erforschung der Wirkung verschiedener Agentien auf das isolirte Herz der warmblütigen Thiere. (Botkin's Labor.) Centralbl. f. Physiologie I. 133—135.
9) *Derselbe,* Une nouvelle méthode pour l'étude de l'influence de divers agents sur le coeur isolé des animaux à sang chaud. Arch. slaves de biol. IV. 227—229.
10) *Rolleston, H. D.,* Observations on the endocardial pressure curve. (Pathol. labor. Cambridge.) Journ. of physiol. VIII. 235—262. Taf. 7.
11) *Fredericq, L.,* Sur le tracé cardiographique et la nature de la systole ventriculaire. Bull. d. l'acad. d. Belg. XXI. 711—772. (Schon nach vorl. Mitth. referirt Ber. 1886. S. 47.)

12) *Collier, M.,* Note on the functions of the sinuses of Valsalva and auricular appendices, with some remarks on the mechanism of the heart and pulse. Proceed. Roy. Soc. XLII. 469. (Nach der kurzen vorläufigen Mittheilung nicht referirbar.)
13) *Sée, G.,* et *E. Gley,* Expériences sur les mouvements rhythmiques du coeur. Comptes rendus CIV. 827—830. (Nichts Neues.)
14) *Dreser, H.,* Ueber Herzarbeit und Herzgifte. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 221—239.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

15) *de Varigny, H.,* Recherches expérimentales sur les fonctions du coeur chez le „carcinus maenas". Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1887. 660—672.
16) *Mac William, J. A.,* Fibrillar contraction of the heart. Journ. of physiol. VIII. 296—310.
17) *Laffont, M.,* Contributions à l'étude des excitations du myocarde chez le chien. Comptes rendus. CV. 1092—1095.
18) *Fenoglio, J.,* et *G. Drogoul,* Observations sur l'occlusion des coronaires cardiaques. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie IX. 49—50.
19) *Fredericq, L.,* Sur les phénomènes électriques de la systole ventriculaire chez le chien. Bull. d. l'acad. d. Belg. XXI. 535—571. 2 Taf.
20) *Waller, A. D.,* and *E. W. Reid,* On the action of the excised mammalian heart. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXVIII. B. 215—256. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1886. S. 18.)
21) *Dieselben,* Étude de la contraction du coeur excisé chez les animaux mammifères. Comptes rendus. CIV. 1547—1549.
22) *Waller, A. D.,* A demonstration on man of electromotive changes accompanying the heart's beat. Journ. of physiol. VIII. 229—234.
23) *Gaskell, W. H.,* On the action of muscarin upon the heart, and on the electrical changes in the non-beating cardiac muscle brought about by stimulation of the inhibitory and augmentor nerves. Journ. of physiol. VIII. 404 bis 415. Taf. 12, 13.
24) *Gotch* and *Burdon-Sanderson,* Inhibition of tortoise heart; demarcation current of the ventricle. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. XXVI—XXIX.
25) *Fano, G.* (mit *V. Fayod*), Di alcuni rapporti fra le proprietà contrattili e le elettriche degli atri cardiaci. (Physiol. Labor. Genua.) Mantua 1887. 25 Stn. 1 Taf.
26) *Fano, G.* (mit *S. Sciolla*), Azione di alcuni veleni sulle oscillazioni del tono auricolare nel cuore dell' Emys europaea. (Physiol. Labor. Genua.) Mantua 1887. 15 Stn.
27) *Dieselben,* De l'action de quelques poisons sur les oscillations de la tonicité auriculaire du coeur de l'emys europaea. (Physiol. Labor. Genua.) Arch. ital. d. biol. IX. 61—72.
28) *Stefani, A.,* Intorno alle oscillazioni del tono delle orecchiette, osservate dal prof. Fano. Gaz. degli ospitali 1887. No. 96. Sep.-Abdr.
29) *Derselbe,* Risposta al prof. Fano. Ebendaselbst 1888. 8. Jan. Sep.-Abdr.
30) *Mills, T. W.,* On the physiology of the heart of the snake. Journ. of anat. and physiol. XXII. 1—8.
31) *Pawlow, J. P.,* Ueber den Einfluss des Vagus auf die Arbeit der linken Herzkammer. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 452—494.

32) *Pawlow, J. P.,* Ueber die centrifugalen Nerven des Herzens. (Botkin's Labor.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 498—569. Taf. 7, 8.
33) *Münzel, E.,* Pulsfolge und Blutdruck nach der Durchschneidung der Nervi vagi. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 120—137.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

34) *Fleischl v. Marxow, E.,* Die Bedeutung des Herzschlages für die Athmung. Eine neue Theorie der Respiration. 8. X u. 196 Stn. Stuttgart, Enke. 1887. (S. d. 2. Theil.)
35) *Klemensiewicz, R.,* Ueber die Wirkung der Blutung auf das microscopische Bild des Kreislaufes. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCVI. 51—68. 2 Taf.
36) *Derselbe,* Ueber den Einfluss der Körperstellung auf das Verhalten des Blutstromes und der Gefässe. Sitzungsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. XCVI. 69 bis 91. 1 Taf.
37) *Corin, J.,* Sur la circulation du sang dans le cercle artériel de Willis. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XIV. 90—100.
38) *Ikalowicz, C.,* und *J. Pal,* Ueber die Kreislaufsverhältnisse in den Unterleibsorganen. Vorl. Mitth. Wiener med. Presse. 1887. Sep.-Abdr.
39) *Seegen, J.,* Ueber Rückstauung des Leberblutes bei gehemmtem Abfluss durch die Lebervenen. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 337—340.
40) *Rattone, G.,* et *C. Mondino,* Sur la circulation du sang dans le foie. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887). Arch. ital. d. biologie. IX. 13—15. (Anatomisch.)
41) *Grunmach, E.,* Ueber die Beziehung der Dehnungscurve elastischer Röhren zur Pulsgeschwindigkeit. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1887. 275—284. Taf. 5.
42) *v. Kries, F.,* Ueber ein neues Verfahren zur Beobachtung der Wellenbewegung des Blutes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 254—284. Taf. 5, 6.
43) *Bernstein, J.,* Ueber die secundären Wellen der Pulscurve. Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Halle 1887. 10 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr.
44) *Edgren, J. G.,* Cardiographische und sphygmographische Studien. Vorl. Mitth. Centralbl. f. Physiologie. I. 487—490.
45) *Spengler, L.,* Die Veränderungen des Radialpulses während und nach Aenderung der Körperstellung untersucht an Gesunden und Kranken. Dissert. 8. 62 Stn. 14 Taf. Zürich 1887. (Von wesentlich pathologischem Interesse.)

Gefässnerven. Gefässcentra.

46) *Pye Smith, P. H.,* Observations upon the persistent effects of division of the cervical sympathetic. Journ. of physiol. VIII. 25—50.
47) *White, W. H.,* On the histology and function of the mammalian superior cervical ganglion. Journ. of physiol. VIII. 66—78. Taf. 3.
48) *Axenfeld,* Vasodilatatori nella pelle della rana. Note fisiologiche. Camerino 1887. p. 3—5.
49) *Dourdouffi, G. N.,* Influence du système nerveux sur la production de l'oedème. Arch. slaves d. biol. III. 346—357.
50) *Paneth, J.,* Einige Versuche betreffend die Innervation der Ohrgefässe bei Kaninchen. Centralbl. f. Physiologie. I. 272—275.
51) *Piotrowski, G.,* Zur Kenntniss der Gefässinnervation. (Physiol. Labor. Krakau.) Centralbl. f. Physiologie. I. 454—457.
52) *Gaskell, W. H.,* Do the nervi erigentes leave the spinal cord in anterior or posterior roots? Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. IV—V.

53) *Tschistowitsch, N.*, Ueber reflectorische Veränderungen in der Herzthätigkeit und dem arteriellen Blutdrucke bei Reizung der Athmungswege. Klinische Wochenzeitung. 1887. No. 28—29. Russisch.
54) *Ustimowitsch,* Vasotonische Aphorismen. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 185—194.
55) *Fredericq, L.,* Was soll man unter „Traube-Hering'schen Wellen" verstehen? (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 351—354.
56) *Stefani, A.*, Della influenza del sistema nervoso sulla circolazione collaterale. (Accad. d. Ferrara 1887.) 36 Stn. 1 Taf. Sep.-Abdr.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

57) *Regnard, P.,* et *P. Loye,* Recherches faites à Amiens sur les restes d'un supplicié. Comptes rendus. CIV. 1871—1875. (Zeitangaben über das Schwinden der Reflexe und des Herzschlages.)
58) *Loye, P.,* Recherches expérimentales sur des chiens décapités (circulation et respiration). Comptes rendus. CV. 79—82. (Ebenso, nebst Angaben über den Blutverlust.)
59) *Hayem, G.,* et *G. Barbier,* Expériences sur les effets de transfusions de sang dans la tête des animaux décapités. Comptes rendus. CIV. 272—275.
60) *Laborde, J. V.,* Des effets de la transfusion du sang dans la tête des animaux et de l'homme décapités. Comptes rendus. CIV. 442—444.
61) *Hayem* et *Barbier,* Sur les transfusions du sang dans la tête des animaux décapités. Comptes rendus. CIV. 589—590.
62) *Dieselben,* Expériences sur les effets des transfusions du sang dans la tête des animaux décapités. Comptes rendus. CIV. 751—754.
63) *Laborde, J. V.,* Effets de la transfusion du sang dans la tête des décapités. Comptes rendus. CIV. 794—795.
64) *Samuel, S.,* Das Gewebswachsthum bei Störungen der Blutcirculation. Arch. f. pathol. Anat. CVIII. 1—30.
65) *Rogowitsch,* Contribution à la physiologie de la glande thyroide. Arch. slaves d. biol. III. 249—252. (Vgl. Ber. 1886. S. 68.)
66) *Sanquirico, C.,* Sur l'exstirpation du corps thyroide. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 54.
67) *Ewald, J. R.,* Versuche über die Function der Thyreoidea des Hundes. Berliner klin. Wochenschr. 1887. No. 11. Sep.-Abdr.
68) *Herzen, A.,* Des effets de la thyroidectomie. Bull. d. l. soc. Vaudoise. XXIII. 13 Stn. Sep.-Abdr.
69) *Avtokratow, P. M.,* Ueber den Einfluss der Exstirpation der Schilddrüse bei Thieren auf das centrale Nervensystem. Arzt 1887. No. 45 u. 47. Russisch.
70) *Munk, H.,* Untersuchungen über die Schilddrüse. Sitzungsber. d. Preuss. Acad. 1887. 823—848.

Allgemeines. Instrumente.

Sewall (3) hat mit Dorrance, von ähnlichen Ueberlegungen ausgehend wie Hensen und Fick (vgl. Ber. 1886, S. 88, 108) ein *Kymographion* mit einer nach Art des *Trommelfells* gekrümmten Membran construirt. Näheres und Abbildung s. i. Orig.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss und Herztöne. Cardiographie.

Donaldson (6) beschreibt nochmals das schon im Ber. 1881, S. 63 erwähnte Verfahren, das Hundeherz in Verbindung mit den (künstlich athmenden) Lungen zu isoliren und seine Circulation in einem Wärmekasten zu unterhalten U. A. zeigte sich bei diesen Versuchen, dass das Blut aus Herz und Lungen keine Gerinnungsbedingungen erhält, dass ferner die Stromintensität durch Aenderungen des arteriellen Drucks nicht verändert, wohl aber durch Erhöhung des venösen Drucks bedeutend gesteigert wird; sinkt der venöse Druck auf Null, so hört das Herz auf Blut zu befördern (natürlich nach Beseitigung der Aspiration des Thorax), wirkt also nicht als Saugpumpe.

Martin & *Donaldson* (7) geben eine genauere Beschreibung dieser Versuche; das letztgenannte Resultat beruht auf neuen Versuchen.

Tschistowitsch's (8, 9) Verfahren zur Beobachtung des isolirten *Warmblüterherzens* besteht in Anbringung eines abgekürzten Kreislaufs; die Lungenarterie ist direct mit dem linken Herzohr verbunden; das speisende Reservoir enthält eine Mischung von Blut und Kochsalzlösung. (Indess fehlt der Vorzug des Martin'schen Verfahrens, dass das Blut in der Lunge athmen kann. Ref.)

Rolleston (10) registrirte den *Druck im Herzen* mit einem von Roy construirten Apparat, dessen wesentlicher Theil ein kleiner Hohlcylinder ist mit leicht beweglichem Stempel, dessen Stände vermöge seiner Verbindung mit dem Schreibhebel (s. d. Orig.) dem Druck proportional sind; der Hohlcylinder wird mittels einer Canüle mit einer der Herzhöhlen in Communication gebracht; die Canüle wird durch den Vorhof oder durch die Kammerwand in eine Kammer eingeführt und eingebunden. Soll die Thoraxmechanik ungestört bleiben, so wird ein Trokart durch das Sternum ins Herz eingestossen. Zur Verhinderung der Gerinnung wird Blutegelextract oder Sodalösung oder Oel verwandt. Der Vortheil des Apparats gegenüber dem Marey'schen liegt nach Vf. darin, dass er positive und negative Drucke sicher unterscheiden lässt.

Die Curven zeigen mit den schon bekannten cardiographischen Curven grosse Aehnlichkeit. Im linken Ventrikel folgt dem diastolischen Druckabfall ein kurzes Stadium negativen Drucks, dann eine kurze vorübergehende positive Elevation, und dann die Hauptelevation der Systole. Vf. zeigt, dass die präsystolische positive Elevation nicht etwa von den Vorkammern herrührt; hierzu ist sie viel zu früh. Ueberhaupt zeigt sich im Ventrikel (auch im rechten) keine Wirkung der Vorkammer; dieselbe verschmilzt jedenfalls völlig mit dem systolischen Anstieg.

Das systolische Druckmaximum ist stets etwas höher als dasjenige der Carotis. Der Moment der Schliessung der Atrioventricularklappen

macht kein Zeichen im aufsteigenden Curvenast (die von Marey als solches Zeichen betrachtete Knickung ist nach Vf. dazu zu spät). Auch der Moment der Oeffnung der Semilunarklappen, der nach gleichzeitiger Carotidenregistrirung in den Anfang des oberen Drittels des aufsteigenden Astes fällt, macht kein Zeichen. Der Moment der Schliessung der Semilunarklappen lässt sich weniger genau angeben; vermuthlich fällt er ungefähr dahin, wo die Curve steil abzufallen beginnt; auch hierin hält Vf. Marey's Deutung seiner Curve für irrig.

Der Gipfel der systolischen Curve ist meist doppelt (der erste Gipfel höher) mit einer Einsattelung, deren Ursache Vf. in dem freieren Ausfluss, nachdem die Blutsäule der Aorta in Bewegung versetzt ist, vermuthet. Aus Trägheitsaspiration lässt sich dieselbe nicht ableiten. Die multiplen Gipfelschwankungen Marey's sah Vf. nicht.

Das oben erwähnte Stadium negativen Drucks (derselbe kann bis 200 mm. Hg gehen, was mit Goltz & Gaule's Angaben für offenen Thorax stimmt) ist sehr variabel und kann fehlen; Vf. leitet es, wie Goltz, von der Saugkraft durch die elastische Entfaltung des Herzmuskels ab, welche aber auch während des Einströmens des Blutes noch fortdauern, also auch auf die Vorkammer wirken müsste. Die folgende Positivität leitet Vf. von Ueberfüllung durch die Trägheit des unter dem Einfluss der Saugung einströmenden Blutes her.

Die weiteren Versuche mit künstlicher Aortenstenose und Aorteninsufficienz haben wesentlich pathologisches Interesse.

Dreser (14) verglich die *Arbeitsleistungen des Froschherzens* bei verschiedenen Ueberlastungen; so nennt Vf. den Druck, welchen das Herz bei der Systole nach Oeffnung des Auslassventils zu überwinden hat, und welcher wegen des Ventils das Herz nicht zu dehnen vermag. Die Belastung, d. h. der Druck unter welchem sich das Herz durch das Einlassventil füllt, wurde so gewählt, dass das Systolenvolum dabei maximal wurde. Vf. findet, dass mit zunehmender Ueberlastung das Pulsvolum ziemlich geradlinig abnimmt, so dass die Arbeit (Product aus Pulsvolum und Ueberlastung [1]) bei derjenigen Ueberlastung ihr Maximum erreicht, welche zwischen 0 und höchster überwindbarer Ueberlastung („absolute Kraft" des Herzens) in der Mitte liegt, d. h. bei der Hälfte der letzteren. Die absolute Kraft entsprach in einem Versuch 80 cm. Blut, das Arbeitsoptimum 4,44 grm.-cm. Die Curve der Volumzunahme eines ruhenden Herzens bei zunehmendem Druck ist annähernd hyperbolisch wie die Dehnungscurve gewöhnlicher Muskeln. — Von

1) Dass die beim Auftreiben eines Manometers geleistete Arbeit dem Quadrate der Höhe proportional ist, kann ohne die vom Vf. benutzte Integralrechnung gezeigt werden; das Gewicht der gehobenen Säule ist ihrer Höhe proportional, die Arbeit also, da jene um ihre eigene Höhe gehoben wird, dem Quadrat der Höhe.

Herzgiften vermehren Coffein, Spartein, Psysostigmin, Helleborein das Pulsvolum. Die absolute Kraft wird nur durch Coffein gesteigert. Apomorphin vermindert dieselbe, und dann auch das Pulsvolum, Kohlensäure vermindert beide von vornherein, Helleborein und Spartein verlängern die Contractionscurve.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

de Varigny (15) findet den Herzschlag von *Krabben* äusserst wechselnd in Frequenz etc.; auch Gruppenbildung kommt vor. Vf. giebt aber selbst zu, dass die Bedingungen, unter welchen die Herzen beobachtet wurden, als „wahrhaft pathologische" zu bezeichnen sind, so dass es kein genügendes Interesse hat, auf die Details einzugehen.

Mac William (16) behandelt die *arhythmischen Fibrillärcontractionen des Herzens.* Dieselben können nicht von Lähmung des Kronecker-Schmey'schen Coordinationscentrums herrühren, denn sie können auch in einzelnen Herzstücken durch Misshandlung, namentlich electrische, hervorgerufen werden, und pflanzen sich rein musculär auf den Rest der Kammern, selbst im Zickzack, fort, wie man nach einer Reihe von Einschnitten, welche nur schmale Brücken intact lassen, sehen kann. Auch genügen so oberflächliche Eingriffe, dass an Schädigung der Centra kaum zu denken ist. Da das rhythmische Pulsiren sich wiederherstellen kann, so könnte nicht von definitiver, sondern höchstens von vorübergehender Lähmung der Centra die Rede sein. Vf. glaubt die Erscheinung in den meisten Fällen von abnormer Reizung des höchst erregbaren Herzmuskels herleiten zu können, welche — analog den epileptischen Zufällen bei Hirnreizung — zu anhaltenden raschen peristaltischen Bewegungen führt; das complicirte Wühlen rührt von dem verwickelten durchflochtenen Verlauf der Faserung her; bei einfacher gebauten Herzen ist auch die Bewegung einfacher. In einer anderen Reihe von Fällen (z. B. bei Injection starker Bromkaliumlösungen in die Venen, ferner bei starker Abkühlung des Thieres, Verschluss der Coronargefässe) soll umgekehrt Depression die Ursache sein (der nähere Entstehungsmodus, den sich Vf. hier denkt, ist nicht klar; er scheint hier die Centra als Ursache anzusehen. Ref.) In den Vorhöfen ist die Erscheinung anders; rasche von der Reizstelle sich ausbreitende Contractionen. Hier kann der Vagus die Erscheinung hemmen, an den Kammern bekanntlich nicht. (Da selbstständig pulsirende Herzstücke stets Ganglien enthalten, nur solche Herzstücke aber in Fibrillärcontractionen verfallen können, so scheinen die Beweise des Vfs. für den musculären Ursprung nicht überzeugend. Ref.)

Nach *Laffont* (17) kann das Herz, wenn gleichzeitig der *Vagus* gereizt wird, *electrischen Reizungen*, welche es sonst zur Arhythmie

bringen (die Entdeckung dieser Wirkung scheint Vf. Vulpian zuzuschreiben), Stand halten.

Fenoglio & Drogoul (18) behaupten nach Versuchen an 50 Hunden, dass die Angabe Cohnheim's u. A., dass Verschluss einer *Coronararterie* Arhythmie u. s. w. bedinge, falsch sei; ganz ähnliche Störungen könne die Verletzung an sich, die Bloslegung des Herzens bedingen (? Ref.); ausserdem sei vielleicht von Cohnheim das Kronecker'sche Coordinationscentrum verletzt worden.

Fredericq (19) hat die *Actionsströme des Hundeherzens* mit dem Capillarelectrometer photographisch aufgenommen (hübsche Methodik, vgl. d. Orig.). Als unpolarisirbare Electroden dienten d'Arsonval'schen (Silberdrähte von Chlorsilber umgeben in physiologischer Kochsalzlösung; sind diese wirklich unpolarisirbar? Ref.). Bei Ableitung von Basis und Spitze eines Ventrikels wird letztere negativ gegen erstere; jedoch geht oft ein Stadium voraus, in welchem sie positiv ist. Die Negativität beginnt, wie gleichzeitig aufgeschriebene cardiographische Curven zeigen, etwa 0,04 Sec. vor dem Beginn der Systole, und dauert etwa 0,18 Sec. Das Ansteigen ist steil, das Absteigen di- oder tricrot. Auch *nach* der Negativität kann ein kurzes Positivitätsstadium auftreten. Vf. schliesst hieraus, in Uebereinstimmung mit seinen cardiographischen Ergebnissen (vgl. Ber. 1886. S. 47), dass die Kammersystole keine einfache Zuckung, sondern ein aus mehreren Erregungen zusammengesetzter Tetanus ist. (Dieser Schluss scheint nicht genügend begründet, da die Interferenz der an beiden Ableitungsstellen anlangenden Erregungswellen bei der Complicirtheit des Herzmuskels möglicherweise die Erscheinungen erklärt; Vf. giebt keine Theorie, und erwähnt in seinem Schlussresumé die beiden positiven, d. h. atterminalen Stadien gar nicht.)

Waller & Reid (21) theilen weiter Folgendes über die *Actionsströme des Warmblüterherzens* mit (vgl. Ber. 1886. S. 18). Während beim Froschherzen der doppelsinnige Actionsstrom zwischen Basis und Spitze als erste Phase Negativität der Basis hat, zeigt das Warmblüterherz entweder nur Eine Phase, oder später zuerst Negativität der Spitze, dann solche der Basis. Der Grund scheint in dem weniger wellenförmigen und mehr gleichzeitigen Auftreten der Contraction (dann könnte aber überhaupt kein Actionsstrom auftreten. Ref.), oder wahrscheinlicher in der complicirten Anordnung der Faserung zu liegen.

Waller (22) legt eine Electrode auf den Rücken und eine auf die Brust eines Menschen und schaltet zwischen beide ein Capillarelectrometer mit Photographirvorrichtung ein. Er erhält so *Actionsströme des menschlichen Herzens,* meist mehrere Phasen. Die Richtung derselben ist leider nicht direct angegeben, was doch so einfach gewesen wäre, und aus den orientirenden Angaben auch nicht hinreichend sicher zu entnehmen. Die Schwankung geht der cardiographischen Aufzeich-

nung etwas voran, ein Beweis, dass sie nicht von blossen, mechanischen Contactänderungen herrührt. Man erhält auch dann Actionsströme des Herzens, wenn man von beiden Händen, oder Hand und Fuss, oder Mund und Brust, Hand oder Fuss ableitet. — Vf. untersuchte auch die Actionsströme zwischen Mitte und Sehne des Gastrocnemius, und bestätigte den vom Ref. zuerst beobachteten zweiphasischen, zuerst atterminalen, dann abterminalen Actionsstrom. Die erste Phase beginnt vor der Zuckung. Auch am ausgeschnittenen Frosch- und Katzenherzen beginnt der Actionsstrom zwischen Basis und Spitze vor der (Kammer-?) Contraction.

Gaskell (23) hat über den im vorigen Jahre behandelten Gegenstand (vgl. Ber. 1886. S. 17) folgende weitere Beobachtungen an der Schildkröte gemacht. Der *Muscarin*-Stillstand bewirkt keine positive Schwankung des Demarcationsstroms wie Vagusreizung, während eine solche durch chemische Reizung des Sinus eintritt. Der Muscarinstillstand beruht also nicht auf Reizung von Hemmungsapparaten, sondern auf Lähmung motorischer Apparate. Dasselbe gilt vom *Pilocarpin*. Vagusreizung während des Muscarinstillstands hat die gewöhnliche galvanische Wirkung, wenn die Dosis nicht zu gross ist (grosse Dosen lähmen auch den Vagusapparat). Dies ermöglicht die positive Vagusschwankung auch am Frosche sichtbar zu machen. Reizt man während des Muscarinstillstandes beim Frosche die verstärkenden (sympathischen) Nerven oder den Vagus nach seiner Vereinigung mit denselben (hierbei treten, wie Löwit zuerst mit Vagusreizung sah, Pulsationen auf), so tritt eine *negative* Schwankung des Demarcationsstroms, schon vor den Pulsationen, und bei grösseren Muscarindosen, wo keine Pulsationen auftreten, ganz rein auf. Bei noch grösseren Dosen bleibt auch die galvanische Wirkung aus. Die Wirkung ist also so, als ob die verstärkenden Nerven einen tonischen Thätigkeitszustand hervorbrächten. Statt des Muscarinstillstandes kann für diese Versuche auch der durch Klemmen in der Atrioventricularfuge nach einer früheren Arbeit des Vfs. auftretende Ventrikelstillstand benutzt werden.

Gotch & Burdon-Sanderson (24) haben Versuche angestellt, um zu prüfen, ob die von Gaskell beobachtete positive Schwankung des Demarcationsstroms durch Vagusreizung nicht vielleicht einfach daher rührt, dass das diastolische Herz noch einen gewissen Contractionsgrad hat, welchen die Vagusreizung beseitigt, was den Demarcationsstrom verstärken müsste. Am Froschherzen macht Vagusreizung genau den Stand des Capillarelectrometers, der in der Diastole eintritt; mit empfindlichen Galvanometern lässt sich aber am Schildkrötenherzen, sowie am stillstehenden künstlich rhythmisch gereizten Froschherzen mit rheotomischer Beobachtung feststellen, dass in der That der Demarcationsstrom im Vagusstillstand einen etwas höheren Kraftwerth hat als in der Diastole.

Fano & Fayod (25) untersuchten die die *Tonusschwankungen* der Vorhöfe der Schildkröte (vgl. Ber. 1886. S. 51) begleitenden *galvanischen* Erscheinungen durch Photographie der Schwankungen des Capillarelectrometers. Der Vorhof zeigt meist einen vergänglichen Ruhestrom, welcher anscheinend traumatischen Ursprungs ist (Vf. nennt ihn, obgleich er ihn richtig erklärt, seltsamerweise „electrischen Tonus, der bald negativ, bald positiv ist"). Ausser diesem traumatischen zeigt sich aber ein „physiologischer" electrischer Tonus, d. h. anscheinend eine selbstständige Schwankung in der Lage der Fusspuncte der bekannten Curve der Actionsströme. In der Regel freilich ist die Linie dieser Fusspuncte eine Gerade, trotz starker Schwankungen des physiologischen Tonus; zuweilen aber ist es gerade umgekehrt; zuweilen stimmen beide im Verlauf überein (die Richtung des „Tonus"-Stromes kann Ref. aus der Angabe, dass der Tonus „negativ" ist, absolut nicht entnehmen). — Der „electrische Rhythmus" (d. h. die Actionsströme) ist persistenter als der „functionelle"; es können die Pulsationen fehlen, sei es wegen Schädigung oder wegen zu starker (tetanischer) Entwicklung des functionellen Tonus (z. B. durch Digitalin), und die Actionsströme dennoch vorhanden sein. — Vagusreizung beseitigt den electrischen Tonus ebensowenig wie den functionellen, im Gegentheil kann sie Tonusschwankungen hervorrufen. Die weiteren Angaben über die Wirkung des Vagus sind dem Ref. nicht genügend verständlich gewesen. Vf. schliesst aus ihnen, dass die Vagusreizung die reintegrirenden, synthetischen oder trophischen Processe im Herzmuskel steigere.

Fano und *Sciolla* (26, 27) haben weiter die Wirkung einiger Herzgifte auf die Tonusschwankungen untersucht. Es muss auf das Orig. verwiesen werden; angeführt sei nur, dass Muscarin im ersten Stadium seiner Wirkung die Pulsationen und die Actionsströme unterdrückt, während es die Tonusschwankungen und den Tonus verstärkt. Atropin wirkt gerade umgekehrt.

Stefani (28, 29) macht darauf aufmerksam, dass er die von Fano beschriebenen langsamen Schwankungen des diastolischen Herzvolums schon 1878 am Säugethierherzen beobachtet hat (vgl. Ber. 1878. S. 49 f.), und zwar auch nach Durchschneidung der Vagi. Den neueren electrischen Versuchen Fano's wirft Vf. vor, dass Demarcations- und Actionsströme nicht genügend auseinandergehalten sind.

Mills (30) hat seine Studien über Herznerven auch auf *Schlangen* (Tropidonaten) ausgedehnt. Beide Vagi sind wirksam, der rechte meist etwas stärker. Als Nachwirkung der Reizung folgt vermehrte Kraft und Frequenz. Während des Stillstands ist Reizung des Sinus und der Vorhöfe unwirksam. Im Ganzen scheint das Schlangenherz physiologisch zwischen Frosch- und Schildkrötenherz zu stehen.

Pawlow (31) benutzte, um den *Einfluss der Vagusreizung auf die*

Herzarbeit zu bestimmen, ein ähnliches Verfahren wie Stolnikow (Ber. 1886. S. 55); jedoch erfolgte die Umschaltung der Verbindungen mit den Aichgefässen selbstthätig auf electromagnetischem Wege, und ferner waren beide Aichgefässe geschlossen und oben durch eine Röhre verbunden, so dass genau so viel Blut in die Venen abfliessen musste, wie die Arterien entleerten; das eine Gefäss muss also wie bei der Stromuhr im Beginn mit defibrinirtem Blute gefüllt sein. Die Füllzeiten wurden graphisch registrirt. Das Nähere über den Apparat s. im Orig. Gerinnung trat auch hier nicht ein (vgl. vorj. Ber. a. a. O.); es zeigte sich, dass der Grund nicht in der kurzen Aufenthaltszeit des Blutes ausserhalb des Gefässsystems, sondern darin lag, dass es (wie bei Stolnikow) nur durch Herz und Lunge fliesst; vermuthlich liegt der letzte Grund in der Lunge. — Die Vagi waren stets oben durchschnitten, und ebenso über dem Zwerchfell oder auch über dem Abgang der Lungenäste.

Reizung des „inneren starken Herzastes“ („grosser Kammernerv“ von Wooldridge) vergrössert jedesmal die Stromstärke in der Aorta, oder das „Secundenvolum“ (s. a. a. O.), gleichgültig ob die Schlagzahl vermehrt, nicht verändert, oder vermindert wurde; in beiden letzteren Fällen war natürlich das „Schlagvolum“ vergrössert. Die Wirkung hat eine Latenzzeit und eine lange Nachwirkung. Reizung des Gesammtvagus nach Atropinisirung, um die Pulsverlangsamung möglichst auszuschliessen, vermehrt ebenfalls Schlag- und Secundenvolum, wenn nicht der starke innere Ast durchschnitten ist. Zwischen den verschiedenen Möglichkeiten, die Wirkung dieses Vagusastes auf die Herzausgabe zu erklären, können erst weitere Versuche entscheiden.

Diese letztere Frage scheint indess durch eine weitere Publication von *Pawlow* (32), deren Manuscript schon 1884 druckfertig war, bereits der Hauptsache nach gelöst zu sein. Nachdem constatirt war, dass die Wirkung der peripherischen Vagusreizung auf den Blutdruck curarisirter Hunde sehr mannigfach sein kann, bestätigte Vf. die Angabe von Bogojavlensky, dass nach Vergiftung mit Convallaria majalis die Vagusreizung nicht mehr Pulsverlangsamung, sondern nur Druckabnahme bewirkt; diese ist am plötzlichsten im Stadium des durch das Gift erhöhten Druckes. Die schwächenden Herzfasern von den verlangsamenden zu trennen durch Versuche an den einzelnen zum Herzen gehenden Vaguszweigen, gelang nicht.

Befriedigender als diese Versuche über schwächende Herznerven fielen diejenigen über verstärkende aus. Am regelmässigsten sind solche im starken inneren Vagusast enthalten (s. oben), dessen Reizung freilich zuerst meist Druckabnahme, dann aber Drucksteigerung macht; andere Ursachen als Verstärkung der Herzschläge, besonders Einflüsse auf den Lungenkreislauf, ferner der Einfluss der oft zugleich eintreten-

den Pulsbeschleunigung, konnten ausgeschlossen werden. Ueber die nöthigen Vorsichts- und Controlmassregeln s. d. Orig. Bei Reizung rein oder vorwiegend beschleunigender Zweige, namentlich der äusseren Vaguszweige, tritt oft eine „Disharmonie“ zwischen den Pulsationen der Vorhöfe einerseits und beider Kammern oder einer Kammer andrerseits ein, welche durch Reizung des verstärkenden Zweiges beseitigt wird; auch sonstige Unregelmässigkeiten des Herzschlages kann derselbe beseitigen. — Weitere Versuche lehrten, dass die verstärkenden Fasern durch beide Zweige der Ansa Vieussenii zugeführt werden, welche also sowohl die beschleunigende wie die verstärkende Gattung führt; der Halsvagus enthält keine verstärkenden Fasern. Dass letztere fast ausschliesslich durch den starken inneren, die beschleunigenden aber hauptsächlich durch die äusseren Zweige ins Herz treten, ist schon erwähnt.

Folgendes ist also die Vertheilung der 4 nunmehr vom Vf. angenommenen regulatorischen Fasergattungen auf die Endäste. Starker innerer Zweig: fast alle verstärkenden Fasern, daneben auch die übrigen Gattungen, besonders beschleunigende und schwächende. Untere innere Zweige: hauptsächlich die verlangsamenden, zuweilen auch beschleunigende und schwächende. Oberer innerer Zweig (wenn vorhanden): beschleunigende, daneben auch verlangsamende und verstärkende. Aeussere Zweige: stets beschleunigende, der obere selten auch verstärkende Fasern; dann liegt er mehr nach vorn.

Schliesslich macht Vf. wahrscheinlich, dass die schwächenden und verstärkenden Fasern vasomotorische der Coronargefässe sind, und den verengenden resp. erweiternden entsprechen, und giebt eine Uebersicht der Angaben anderer Autoren auf diesem Gebiet.

Münzel (33) suchte die Gründe auf, warum nach *Durchschneidung der Vagi* am Hunde der arterielle Blutdruck, nachdem er eine Zeit lang bis zum Maximum gestiegen ist, allmählich wieder herabsinkt, sogar unter die Norm. Um die Umstände zu vereinfachen, liess Vf. der Vagusdurchschneidung die Durchschneidung des Halsmarks (am 2. Wirbel) voraufgehen. Auch jetzt noch zeigt sich die Erscheinung. Man erkennt aber deutlich, dass der obere Markabschnitt in Erregung begriffen ist, denn es folgt Pulsverlangsamung. Also ist wahrscheinlich auch der untere Abschnitt erregt, mithin auch der Accelerans. Da jedoch dieser nicht wirken kann, so lange der Vagus stark erregt ist (Baxt), so folgt nun der Vagusdurchschneidung eine Beschleunigung aus doppelter Ursache. Was nun die auch nach Abtrennung des Gehirns nach Durchschneidung der Vagi eintretende allmähliche Steigerung und Wiedersenkung des Drucks betrifft, so könnte man an vasomotorische Unterleibsfasern des Vagus denken (Rutherford). Aber wenn Vf. vorher die abdominalen Vaguszweige durchschnitt, und erst nach Heilung der Wunde die Halsvagi durchtrennte, zeigte sich immer noch die Erscheinung. Aus der

blossen Veränderung der Pulszahl lässt sie sich nicht hinreichend erklären. Vf. unternahm nun Reizungen des Vagus und des Accelerans bei sehr verschiedenen Erregungszuständen des Rückenmarks, also sehr verschiedenem Gefässtonus (s. d. Orig.), und fand, dass höhere Drucke überhaupt nur bei kräftigem Tonus zu Stande kommen können. So gelangt er zu einer Ableitung der beobachteten Puls- und Druckänderungen aus dem schon oben erwähnten verschiedenen Erregungszustande der beiden Stümpfe des durchschnittenen Marks. Bezüglich des Näheren muss auf das Orig. verwiesen werden, da der Gedankengang der Darstellung dem Ref. nicht überall klar geworden ist.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

Klemensiewicz (35) beschreibt die Folgen von *Blutverlusten* auf den *Kreislauf in der Schwimmhaut und dem Mesenterium des Frosches*. Es kann hier nur das Hauptresultat erwähnt werden, nämlich dass die Arterien sich anfangs verengen, später aber anhaltend erweitert sind; diese Erweiterung tritt zuweilen erst nach Stillstand des Kreislaufs ein, ist also wahrscheinlich durch compensatorischen Eintritt von Flüssigkeit aus dem umgebenden Gewebe zu erklären.

Derselbe (36) theilt Folgendes mit über den Einfluss der *Körperstellung* auf den *Kreislauf des Frosches*, nachdem er die spontanen Schwankungen der Schwimmhautgefässe genau beschrieben hat. Bei beiden Verticalstellungen (Kopf- und Beinlage) verengen sich die Schwimmhautarterien, hierauf folgen rhythmische Bewegungen und endlich Erweiterung, am stärksten in der Kopfstellung. Die Venen reagiren weniger regelmässig. Zugleich ändert sich die Blutfülle der Schwimmhaut und die Stromgeschwindigkeit: bei Kopfstellung locale Anämie und Verlangsamung, bei Beinstellung Vollpfropfung mit Blutkörperchen. Noch deutlicher sind die Erscheinungen nach Durchschneidung des Plexus ischiadicus, wobei die primäre Verengerung bei Beinstellung ausbleibt. Man kann statt Kopf- und Beinstellung gleichzeitig das eine Bein heben, das andere senken und die Schwimmhäute beobachten. — Vf. mass ferner den Blutdruck in den Schwimmhautarterien mit dem Apparate von Roy & Brown, und fand, dass die Veränderungen bei Kopf- und Beinlage wesentlich hydrostatischer Natur sind, wodurch sich der Frosch vom Säugethier unterscheidet. Das Nähere muss im Orig. nachgelesen werden.

Corin (37) theilt folgende Versuche über den *Circulus Willisii* mit. Da der Kussmaul-Tenner'sche Versuch zuweilen am Kaninchen, und am Hunde fast stets misslingt, so ist zu vermuthen, dass, besonders am Hunde, noch andere collaterale Zuflüsse zum Gehirn als die Carotiden und Vertebrales vorkommen. In der That sieht man, wenn man ein Manometer

mit dem peripheren Ende einer Carotis interna verbindet (statt dessen Carotis communis nach Unterbindung der äusseren Aeste), den Druck auf Compression der drei übrigen Arterien zwar jedesmal momentan sinken, aber bald wieder steigen, sogar über das ursprüngliche Niveau. Die Erscheinung ist nicht bei allen Hunden gleich intensiv, und wird ferner bei Wiederholung des Versuches meist stärker. Vagusdurchschneidung hindert die Erscheinung nicht. — Vf. mass ferner die Zeit, welche die Pulswelle braucht, um von einer Carotis durch den Circulus Willisii in die andere zu gelangen, und fand sie so gross wie zur Erreichung der Femoralis, obgleich der letztere Weg viel länger ist; die Enge der zwischen beide Carotiden eingeschalteten Gefässbahnen verlangsamt die Welle.

Seegen (39) findet durch Zuckerbestimmungen, dass das Leberblut, wenn der Abfluss durch die *Lebervenen* gehemmt ist, durch die *Pfortader* zurückströmen kann (vgl. Ber. 1882. S. 55).

Grunmach (41) hat zur Lösung der Widersprüche in den Angaben über die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Pulswellen in elastischen Röhren* in ihrer Abhängigkeit vom *Druck* nach einer Idee von Gad an verschiedenen Schläuchen ausser jener Geschwindigkeit auch die Dehnungscurven festgestellt, d. h. die Aenderung des Volums bei zunehmendem Druck. Es zeigte sich, dass die Geschwindigkeit mit zunehmendem Drucke zu- oder abnimmt, je nachdem die Dehnungscurve gegen die Abscissenaxe concav oder convex verläuft, d. h. je nachdem der Druck den Elasticitätcoëfficienten steigert oder mindert. Ersteres ist der Fall bei der Aorta (des Pferdes) und bei guten Kautschukschläuchen, welche mit Leinwand bewickelt sind, letzteres bei nackten Kautschukschläuchen. Bei Schläuchen, deren Dehnungscurve durch Bewicklung gradlinig wurde, blieb die Geschwindigkeit vom Druck unabhängig. Die Ursache der concaven Dehnungscurven organisirter Körper sucht du Bois-Reymond, wie Vf. mittheilt, in dem Gehalt an incompressiblem Wasser.

v. Kries (42) verwendet zur Aufzeichnung der plethysmographischen Pulscurve, oder, wie er sie wegen ihrer Bedeutung nennt, der Volumpulscurve der Arterien, statt des bisherigen Verfahrens, welches er für nicht frei von Eigenschwingungen hält, die manometrische Flamme, welche photographirt wird (das Nähere siehe im Orig.; das Verfahren, mit Bromsilberpapier auf dem Kymographioncylinder Curven zu photographiren, wird übrigens im Laboratorium des Referenten schon seit Sommer 1886 geübt). Da die Flamme nur im Augenblick der *Veränderung* des Volums ausschlägt, so stellt die Flammencurve die *Geschwindigkeitscurve* des Blutstroms in der zuführenden Arterie dar, also diejenige Curve, welche Fick (Ber. 1886. S. 54) erst durch Construction ableiten musste. — Die Resultate sind folgende: Von der an

der gleichen Arterie mit dem Sphygmographen gewonnenen Druckcurve unterscheidet sich die Geschwindigkeitscurve (welche der Chauveau'schen Dromographencurve der Carotis sehr ähnlich ist) wesentlich, sowohl an der oberen wie an der unteren Extremität, namentlich findet bei letzterer nach der Hauptelevation ein sehr tiefes Sinken vor der dicrotischen Erhebung statt; aus dieser Differenz von der Druckcurve schliesst Vf. auf eine positiv reflectirte Welle, also Reflexion wie von einem geschlossenen Ende. Die stärkste der 4—5 secundären Erhebungen (meist die zweite) fällt zeitlich ziemlich mit der dicrotischen der Druckcurve zusammen, doch ist sie etwas früher; hieraus folge der centrifugale Verlauf der secundären Welle (?); sie ist ferner an der oberen Extremität früher als an der unteren. — Vf. zeigt noch, dass das sog. Gassphygmoscop ebenfalls keine Sphygmographencurve, sonderen deren differentielle Ableitung liefert.

Bernstein (43) erhebt gegen Fick's Versuch über den Ursprung der *secundären Elevation der Pulswelle* von Reflexion an den Capillaren (vgl. Ber. 1886. S. 55) den naheliegenden Einwand, dass der Uebergang in die Capillaren viel zu allmählich erfolge, um zu einer Reflexion Anlass zu geben. Er liess nun aus einem 7 M. langen Kautschukschlauch, an dessen Anfang ein Marey'scher Tambour angelegt war, Flüssigkeit durch die Aorta eines getödteten Hundes einströmen und durch eine Vene abfliessen. Erzeugte Wellen gaben niemals zu reflectirten Wellen Anlass, ausser wenn der Schlauch oder die Aorta oder auch die Vene an einer Stelle verschlossen wurden. Dagegen zeigte sich in der primären Welle die aus dem Moens'schen Princip ableitbare Dicrotie. Eine merkliche Reflexion an den Capillaren findet also nicht statt.

Edgren (44) schrieb beim Menschen die *Herzstosscurve* mit dem Marey'schen Sphygmographen auf, und registrirte gleichzeitig nach dem Gehör beide *Herztöne*. Ferner schrieb er gleichzeitig den *Herzstoss* und den *Carotidenpuls* auf. Aus den Ergebnissen der zeitlichen Vergleichung kann hier nur erwähnt werden, dass, entsprechend Grashey's Aufstellungen, die erste Senkung der Pulscurve von dem Nachlass der stärksten systolischen Anfangsausgabe, die zweite von der Regurgitation, welche die Semilunarklappen schliesst, herrührt.

Gefässnerven. Gefässcentra.

Pye-Smith (46) beobachtete Kaninchen und Katzen, denen der eine *Halssympathicus*, oft mit dem Gangl. supremum, excidirt war, lange Zeit hindurch (ein Kaninchen über 5½ Jahre). Die Gefässerweiterung am Ohr und die Pupillenverengerung bleiben, einer verbreiteten Angabe entgegen, stets bestehen, wenn nicht Wiederverwachsung des Nerven eintritt. Gefässerweiterer für das Ohr konnte Vf. nicht nachweisen; der

Auricularis magnus ist rein sensibel; von dem angeblich dilatirenden R. auricularis post. facialis erhielt Vf. ebenfalls keine Gefässwirkungen. Die Schiff'schen langsamen Pulsationen bleiben nach Durchschneidung des Sympathicus definitiv aus. Am völlig entnervten und empfindungslosen Ohre ist Ernährung und Wundheilung normal. Für die Annahme peripherischer Gefässcentra sieht Vf. keinen Grund. Die Entzündungserscheinungen auf Reizung des entnervten Ohres und die Wirkungen der Temperatur könne man durch Einflüsse auf die Gefässwände erklären.

Nach *White* (47) zeigt das *Gangl. cervicale supremum* beim Menschen ungemeine Variationen an Grösse, ferner degenerative Elemente, welche beim Neugebornen fehlen. Je weiter man in der Thierreihe herabsteigt, um so weniger Variation und Degeneration findet man. Vf. schliesst hieraus, dass das Ganglion beim Menschen seine Function verloren habe.

Axenfeld (48) beschreibt unter dem Titel *„Gefässdilatatoren in der Froschhaut"* (?) folgenden Versuch. In einen 40° warmen, mit Wasserdampf gesättigten Raum werden 15 gesunde und 15 Frösche mit durchschnittenem Mark (?) gebracht. Erstere verlieren in einigen Stunden 6,9, letztere nur 4,1 Proc. ihres Gewichtes.

Durduffi (49) kommt in einer experimentell-pathologischen Arbeit, auf welche an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann, auf die Vermuthung, dass Reizung des Lingualis die *Venen* der Zunge direct erweitert, und beweist dies durch Versuche an Hunden, bei welchen die Venendilatation eintrat, obgleich die Carotis unterbunden oder das Herz durch galvanische Reizung zum Stillstand gebracht war.

Nach *Paneth* (50) bewirkt, wie schon van der Beke Callenfells gefunden hat, beim Kaninchen Erhitzung des Körpers mit Ausschluss des Ohres Erweiterung der Ohrgefässe, Abkühlung Verengerung. Die Veränderung hält entgegengesetzten localen Einwirkungen Stand. Nach Durchschneidung des Sympathicus treten dieselben Wirkungen ein, nur die Contraction etwas später, die Dilatation etwas früher als auf der gesunden Seite. Dies spricht nicht für die Existenz von Dilatatoren im Sympathicus. Vf. fand bei diesen Versuchen, im Gegensatz zu Pye-Smith (siehe oben), die Angabe bestätigt, dass die der Sympathicusdurchschneidung folgende Dilatation bald wieder verschwindet; er vermuthet, dass die Rasse Einfluss hat.

Piotrowski (51) untersuchte mittels eines Plethysmographen für die Zunge (Apparat leider nicht beschrieben) die *Latenzzeit* für die Wirkung der *gefässverengernden* und *erweiternden* Nerven (Hypoglossus resp. Lingualis). Dieselbe beträgt bei Zimmertemperatur 1—1,5 Sec., in der Wärme nur 0,25, in der Kälte bis 8 Sec. Das Verschwinden der Wirkung erfolgt nach Verengerung, wo der Blutdruck zu Hülfe kommt, schneller

als nach Erweiterung. Die Stärke der Wirkung wird beim Lingualis in der Kälte stärker, beim Hypoglossus in der Wärme stärker (dies entspricht einem Versuche von Bernstein am Ischiadicus, obwohl Vf. eine Divergenz annimmt). Schon Ein Inductionsschlag genüge für beide Nervengattungen zum Erfolge. Hypoglossusreizung kann die erweiternde Wirkung des Lingualis beseitigen. Atropin lähmt keinen der beiden Nerven. Vf. meint, dass seine Versuche gegen die Annahme peripherer Ganglien, auf welche die Erweiterer hemmend wirken, sprechen.

Gaskell (52) hat die Streitfrage zwischen Stricker und Vulpian, ob die *gefässerweiternden* Fasern in den hinteren oder vorderen Spinalwurzeln verlaufen, für die *Nervi erigentes* des Kaninchens gegen Stricker entschieden; dieselben verlaufen in den *vorderen* Wurzeln.

[*Tschistowitsch* (53) stellte Versuche über Wirkung der *Reizung der Luftwege* auf den *Kreislauf* bei Hunden an, deren Herzschläge und Athembewegungen (vermittelst eingeschalteter grosser Luftflasche, aus der das Thier athmete) am *Ludwig*'schen Kymographion registrirt wurden. Die mechanische Reizung bestand im Kitzeln und Reiben der Schleimhaut mit einem Schwämmchen, zur electrischen Reizung diente ein du Bois-Reymond'scher Schlittenapparat, und zum Einblasen reizender Dämpfe eine zweihalsige Wulf'sche Flasche, deren eine Oeffnung mit einem Kautschukballon zur Compression der Luft versehen war. Die Athmungscanüle befand sich im untersten Theile der Trachea, zur Reizung der Schleimhaut der oberen Theile wurde der Kehlkopf und die Trachea durch einen Längsschnitt eröffnet, die Epiglottis wurde entblösst durch queres Einschneiden des Ligamentum thyreo-hyoideum. Die Resultate waren folgende: Bei mechanischer und electrischer Reizung der Schleimhaut der Epiglottis, des Kehlkopfes, der erreichbaren Theile der Trachea und zum Theil der Nase wurden Erscheinungen beobachtet, die qualitativ identisch sich durch grössere oder geringere Intensität von einander unterschieden. Gewöhnlich erhielt man eine mehr oder weniger bedeutende Verlangsamung der Herzschläge, mitunter sogar einen kurzdauernden Stillstand. Bei Verlangsamung wurden oft die Herzschläge ungleichmässig in ihrer Kraft und arhythmisch. Mitunter folgte der Verlangsamung nach Aufhören der Reizung eine unbedeutende Beschleunigung. Der arterielle Blutdruck verminderte sich anfangs etwas, bei bedeutender Verlangsamung des Pulses, später, nach Aufhören der Reizung, kehrte der Blutdruck schnell zur Norm zurück oder stieg ein wenig. Was die Respiration anbetrifft, so beobachtete man meistentheils im Beginn der Reizung Stillstand in Exspiration, dem mitunter häufige und kräftige Athembewegungen nachfolgten. Bei Reizung der Schleimhaut des Kehlkopfes und der Luftröhre traten oft energische Exspirationsbewegungen auf, entsprechend denen, die man beim Husten beobachtet. Gewöhnlich beobachtete man unter diesen Verhältnissen Schluckbewegungen

und bei Reizung der oberen Abtheilung des Kehlkopfes Verschluss der Stimmritze.

Die Grösse der Veränderungen des Pulses und der Athmung zeigte sich abhängig von der gereizten Stelle und von der Art der Reizung. Mechanische Reizung wirkte schwächer als Reizung mit Inductionsströmen mittlerer Stärke. Den grössten Effect hatten die Reizungen der Schleimhaut des Kehlkopfes, und vor allem seiner hinteren Wand. Die Reizung der Trachea führte viel schwächere Veränderungen nach sich; ausserdem verschwand die Empfindlichkeit der Trachealschleimhaut nach der Eröffnung sehr schnell.

Beim Einblasen von Ammoniak, Chloroformdämpfen und Essigsäure in die Nase normaler Thiere beobachtete man ebenfalls am häufigsten Verlangsamung der Pulsschläge mit Verminderung des arteriellen Blutdruckes und nachfolgender geringer Steigerung; mitunter beobachtete man auch Beschleunigung der Pulsschläge mit Steigerung des Blutdruckes. Die Athmung stand gewöhnlich still in Exspiration, mitunter blieb sie ohne jegliche Veränderung. Der Erfolg der ersten Einblasung war am stärksten und übertraf gewöhnlich an Intensität den Effect mechanischer und mittelstarker electrischer Reizung der Nasenschleimhaut.

In einer zweiten Reihe von Versuchen suchte der Vf. die centripetalen Bahnen für die oben beschriebenen reflectorischen Erscheinungen näher zu bestimmen. Zu dem Ende studirte er den Verlauf der Nerven des Kehlkopfs und der Trachea bei *Hunden* und *Katzen*. Er fand:

1. Bei Katzen verlaufen die centripetalen Bahnen für Reflexe von der Schleimhaut des Kehlkopfes und des oberen Theiles der Trachea sowohl im N. laryngeus superior, als im N. laryngeus inferior; wobei man im N. laryngeus inferior sowohl aufsteigende, als absteigende centripetale Nervenfasern nachweisen kann.

2. Beim Hunde steigen die centripetalen Nervenfasern von der Schleimhaut des Kehlkopfes und des oberen Theiles der Trachea fast ausschliesslich im N. laryngeus superior auf, wobei die vom oberen Theile der Trachea laufenden Fasern sich dem Stamme des N. laryngeus inferior beigesellen am häufigsten in Gestalt eines Trachealastes und weiter, vermittelst einer Anastomose, in den inneren Ast des N. laryngeus superior übergehen. Der Stamm des N. laryngeus inferior unterhalb der Vereinigung des Trachealastes mit ihm enthält entweder wenige oder überhaupt gar keine aufsteigenden, centripetale Fasern; ausserdem begegnet man im Stamme des N. laryngeus superior und dem Trachealaste auch absteigenden centripetalen Fasern, wiewohl in bedeutend geringerer Anzahl und unbeständig. *Nawrocki.*]

Ustimowitsch's (54) *vasotonische Aphorismen* betreffen Folgendes: 1. Am Hunde sinkt nach Durchschneidung des Halsmarks der Blutdruck nicht momentan, sondern ziemlich allmählich; der Grund ist

unbekannt. 2. Nach der Durchschneidung treten spinale Gefässreflexe in Gestalt von Erweiterung beim Hunde auf (beim Kaninchen Verengerung); die Erweiterung überdauert die Reizung, ja tritt zuweilen erst nach Beendigung derselben ein. Vf. bestätigt die dyspnoische Erregung der spinalen Gefässcentra; zuweilen geht der Drucksteigerung ein Sinken voran. Starke Abkühlung des Thieres steigert den spinalen Tonus und die spinalen Reflexe. Harnabsonderung durch Harnstoffinjection kann noch hervorgerufen werden. 3. Nach vollständiger Zerstörung des Rückenmarks tritt nicht immer schnell der Tod ein, sondern die Circulation kann noch bestehen, anscheinend indem peripherische Vorrichtungen einen gewissen Grad von Gefässtonus unterhalten.

Fredericq (55) macht darauf aufmerksam, dass es ein Irrthum ist (von wem begangen? Ref.), die von S. Mayer beobachteten langsamen Druckschwankungen mit den bekanntlich den Athmungsimpulsen synchronischen Traube-Hering'schen Wellen zu identificiren.

Stefani (56) theilt die im Ber. 1886. S. 66 referirten Versuche über Beziehungen der *Innervation* zur Bildung des *Collateralkreislaufs* nochmals mit, fügt aber neue Versuche an *Hunden* hinzu, um die Natur jenes Einflusses festzustellen. Wird auf einer Seite der Ischiadicus durchschnitten, und einige Tage später, nachdem der Gefässtonus sich annähernd restituirt hat, unter Curare in die Aorta physiologische Kochsalzlösung injicirt, welche aus beiden geöffneten Cruralvenen abfliesst, so strömt durch das gelähmte Bein weniger hindurch. Hieraus schliesst Vf., dass die locale anämische Erregung durch Vermittlung des Nervensystems reflectorische Gefässerweiterung macht, welche die Herstellung eines Collateralkreislaufs begünstigen muss. Indess ist die Mitwirkung anderer, nicht nervöser Momente für die Bildung des Collateralkreislaufs nicht ausgeschlossen (vgl. vorj. Ber.).

Anhang. Verblutung. Transfusion. Blutgefässdrüsen. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Hayem & Barbier (59, 62) wiederholten die alten Versuche Brown-Séquard's über *Wiederbelebung* abgeschnittener Hundeköpfe durch arterielle Infusion von Hunde- oder Pferdeblut. Mittels vorheriger Verbindung der Carotiden mit einer Arterie des blutliefernden Thieres konnte die Transfusion unmittelbar nach der Köpfung (durch eine Art Guillotine) beginnen. Um die Grosshirnfunctionen zu erhalten, muss die Transfusion in den ersten 10 Secunden eintreten. Die Vff. beschreiben den Ablauf der Erscheinungen nach der Köpfung und die Reihefolge der Wiederkehr durch die Transfusion (s. d. Orig.). Die tieferen Centra sterben später ab, am letzten der untere Facialiskern. 12 Minuten nach der Decapitation ist die Transfusion wirkungslos.

Laborde (60) behauptet, das Meiste schon früher, und zwar am Menschen beobachtet zu haben, worüber ein Prioritätsstreit geführt wird (61, 63).

Auf die interessanten Beobachtungen von *Samuel* (64) über den Einfluss von *Circulationsänderungen* auf die *Neubildung und das Wachsthum der Federn* kann hier nur hingewiesen werden.

J. R. Ewald (67) bestätigt hinsichtlich der *Schilddrüsenexstirpation* an Hunden im Wesentlichen die Angaben von Schiff. Die von diesem beobachteten periodischen Zuckungen sah Vf. hauptsächlich am Schläfenmuskel und an der Schulter, ferner wurmförmige Bewegungen an der Zunge. Widriger Geruch aus dem Maule. Auch wenn zwischen der Exstirpation beider Drüsenseiten 39—50 Tage vergingen, traten die Folgen ein. Extracte von Schilddrüsen, gesunden Hunden subcutan injicirt, bewirkten vorübergehende Apathie.

Herzen (68) theilt einige weitere Fälle von *Schilddrüsenexstirpation* am Hunde mit (vgl. Ber. 1886. S. 68); die Angabe R. Ewald's, dass Schilddrüsenextracte bei Hunden nervöse Zufälle hervorrufen, konnte er weder an gesunden noch an schilddrüsenlosen Hunden bestätigen.

[*Awtokratow* (69) exstirpirte bei Hunden die *Schilddrüse*. Vor der Operation wurden die Thiere gewogen, die Körpertemperatur, Puls, Athmung und die galvanische Erregbarkeit peripherer Nerven bestimmt. Bei einigen Thieren wurde ausserdem die electrische Erregbarkeit der Hirnrinde bestimmt, und die Exstirpation der Drüse erst nach vollkommener Vernarbung der Trepanationswunde vorgenommen. Nach einigen Tagen, so wie die durch Entfernung der Drüse bedingten krankhaften Erscheinungen deutlich aufgetreten waren, trepanirte man die andere Seite des Schädels und untersuchte in der entsprechenden Gegend die Erregbarkeit der Hirnrinde. Bei 2 Thieren wurde die Drüse zuerst auf der einen Seite, und nach 3 Wochen auf der anderen exstirpirt. Die Exstirpation der einen Hälfte der Drüse ertrugen die Thiere ohne jegliche Nachfolgen, nach der Entfernung der zweiten Hälfte traten dieselben Erscheinungen hervor, wie nach gleichzeitiger Entfernung der ganzen Drüse. Deshalb wurde in den übrigen Versuchen stets auf einmal die ganze Drüse entfernt. Die Operation wurde an nicht narcotisirten Thieren mit allen Cautelen der Antiseptik vorgenommen. —

Von 14 Hunden mit totaler Exstirpation blieb nur einer am Leben. Der Tod trat gewöhnlich am 9.—10. Tage ein. Der übrig gebliebene Hund wurde in einigen Tagen nach der Operation matt, zeigte jedoch keine bemerkbaren krankhaften Störungen. Jetzt in $4^1/_2$ Monaten nach der Operation ist derselbe noch matter geworden und befindet sich im Zustande vollkommener Apathie. Die Haare fallen aus; sonst die Ernährung wie vordem gut.

Die übrigen Hunde zeigten in den ersten 2—3 Tagen nach der

Operation keine Störungen, erst am 3. Tage wurden dieselben matt, ihr Gang wurde plump, ihre Bewegungen unsicher. Bei einigen trat zu dieser Zeit Steifigkeit in allen Gliedern ein; am nächsten Tage erschien schwaches Zittern in den Muskeln der Schläfen und der hinteren Extremitäten; die graphische Untersuchung zeigte, dass die Muskeln des Rumpfes und der Extremitäten sich im Zustande kurzdauernden tonischen Krampfes befanden, der durch leichte Erzitterungen klonischen Characters unterbrochen wurde. Gleichzeitig mit dem Anfalle des Zitterns steigt der Puls auf 150—160 Schläge in 1 Min., wird arhythmisch, die Athembewegungen werden sehr stark beschleunigt. Nach einigen Stunden hört der Anfall von Zittern auf; die Hunde sind jetzt sehr matt, bald jedoch werden sie munterer, nehmen Speise zu sich, nur ihr Gang bleibt unsicher, sie liegen gewöhnlich.

Ein derartiger vom Zittern freier Zwischenraum dauert einige Stunden bis zu einem Tage, hierauf jedoch tritt ein neuer Anfall von Zittern ein, der bei manchen Thieren zu fallsuchtartigen, mehrmals während einer Stunde auftretenden Anfällen sich steigert. Nach einem solchen Anfalle stirbt das Thier.

Das Körpergewicht begann seit dem zweiten Tage nach der Operation sich zu vermindern (nach 16 Tagen belief sich der Verlust auf 5 Pfund), wiewohl die Thiere sich in derselben Weise nährten, wie vorher. Die Temperatur war normal, höchstens auf kurze Zeit um $^1/_2{}^0$ höher; am 2.—3. Tage vor dem Tode fiel die Temperatur unter die Norm.

Die Reizbarkeit der Hirnrinde steigert sich: electrische Reizung der entsprechenden Hirngegend, welche vor der Operation keinen fallsuchtartigen Anfall hervorrief, gab nach der Operation, beim Auftritt der ersten krankhaften Erscheinungen, bereits starke und langdauernde fallsuchtartige Anfälle. Die galvanische Erregbarkeit peripherer Nerven steigert sich einige Stunden und selbst einen Tag vor dem Anfalle des Zitterns, fällt jedoch wieder in dem von Anfällen freien Zwischenraume. Am 3.—4. Tage nach der Operation traten flüssige, im höchsten Grade stinkende Excremente auf.

Der Tod der Thiere trat entweder plötzlich ein nach einem fallsuchtartigen Anfalle, oder allmählich infolge von Steigerung aller krankhaften Erscheinungen. Bei der Section, in den Fällen, in welchen das Zittern und die Krämpfe stark ausgeprägt waren, fand man die Gefässe der Dura des Gehirns hyperämisch; beim Durchschneiden traten auf der Oberfläche des Gehirns blutige Punkte auf. Die intervertebralen Gefässe in der Hals- und der Lendengegend waren ebenfalls hyperämisch; im Wirbelkanal, zwischen dem Perioste und der Dura, fand man während des Lebens erfolgte Blutextravasate. Das Rückenmark zeigte keine macroscopischen Veränderungen. In den inneren Organen

nahm man, mit Ausnahme des Catarrhes des Dickdarms mit oberflächlichen punctförmigen Blutextravasaten, keine krankhaften Veränderungen wahr. Niemals fand man eine bemerkbare Vergrösserung der Milz, oder sichtbare macroscopische Veränderungen in der Hypophysis cerebri. Trotz sorgfältiger Untersuchung der Halsgegend bei nach der Operation verendeten Thieren konnte man nie accessorische Drüsen auffinden.

In Betracht der nach der Operation während des Lebens auftretenden Erscheinungen, sowie der Ergebnisse der Section ist der Verf. geneigt anzunehmen, dass die Schilddrüse eine Function hat, durch deren Ausfall eine ganze Reihe nervöser Störungen bedingt wird, nämlich: Krampfanfälle, erhöhte electrische Reizbarkeit der Hirnrinde und erhöhte galvanische Reizbarkeit peripherer Nerven. Dabei hebt er das Factum hervor, dass man zwischen den Anfällen von stürmischen Erscheinungen freie Zwischenräume beobachtet. Es ist höchst wahrscheinlich, dass nach Exstirpation der Schilddrüse Lähmungen, sowohl im Gehirn als im Rückenmark, auftreten. Die Periodicität im Auftreten stürmischer Erscheinungen nach kurzdauernden Pausen führt uns auf den Gedanken, dass beim Ausfall der Function der Schilddrüse im Organismus irgend ein cumulativ wirkendes Gift sich entwickelt. *Nawrocki.*]

Munk (70) findet die bisherigen Versuche nicht beweisend für die Unentbehrlichkeit der *Schilddrüse,* zumal einzelne Hunde die Exstirpation überleben, und Kaninchen von ihr bekanntlich gar nicht leiden. Die Kritik der bisherigen Arbeiten und Ansichten ist im Orig. nachzulesen. Vf. selbst fand, dass die Thiere nicht erkrankten, wenn man die Drüse nur „ausschaltet", d. h. physiologisch völlig isolirt, aber in situ lässt; sie wird resorbirt ohne Folgen; nur in misslungenen Versuchen mit Eiterung und gestörter Resorption zeigten sich die bekannten Wirkungen, ebenso wenn nach der Heilung eine neue Operation, wie zur Exstirpation gemacht wird und diese Eiterung zur Folge hat. Vf. leitet daher die Wirkungen von gewissen Schäden her, welche mit der Operation der Exstirpation verbunden sind; worin dieselben aber bestehen, will er erst später mittheilen.

4.

Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Vierordt, H.*, Eine historische Notiz über die Athmung. Biolog. Centralbl. VII. 666.
2) *Plateau, F.,* De l'absence de mouvements respiratoires chez les arachnides. Arch. d. biologie. VII. 331—348.
3) *Chalande, J.,* Recherches sur le mécanisme de la respiration chez les myriapodes. Comptes rendus. CIV. 126—127.

4) *West, S.*, On the force with which the two layers of the healthy pleura cohere. Proceed. Roy. Soc. XLII. 482. (Nur Titel angegeben.)
5) *Pohl, R.*, Beobachtung über das Vorauseilen der Nasenathmung vor der Brust- und Bauchathmung. (Knoll's propäd. Klinik, Prag.) Prager med. Wochenschr. 1887. No. 16.
6) *v. Basch*, Ueber eine Function des Capillardruckes in den Lungenalveolen. Wiener med. Blätter. 1887. No. 15. Sep.-Abdr.
7) *Aducco, V.*, Exspiration active et inspiration passive. Arch. ital. d. biologie. VIII. 194—218. 1 Taf.
8) *Jacobson, B.*, Beiträge zur Frage nach dem Betrage der Residualluft nebst Ueberblick über die bisherigen Bestimmungsmethoden. Dissertation. 24 Stn. Königsberg 1887.
9) *Aschenbrandt, Th.*, Die Bedeutung der Nase für die Athmung. 8. 25 Stn. 1 Taf. Würzburg, Stahel. 1886.
10) *Kayser, K.*, Die Bedeutung der Nase und der ersten Athmungswege für die Respiration. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 127—148. Taf. 1.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

11) *Kronecker, H.*, Altes und Neues über das Athmungscentrum. Deutsch. med. Wochenschr. 1887. No. 36, 37. (Kritische Zusammenstellung.)
12) *Langendorff, O.*, Studien über die Innervation der Athembewegungen. 7. bis 9. Mittheilung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 237—253, 285—295.
13) *Knoll, Ph.*, Beiträge zur Lehre von der Athmungsinnervation. 7. und 8. Mittheilung. Sitzungsber. d. Wien. Acad. 3. Abth. XCV. 188—211. 4 Taf.; XCVI. 92—112. 2 Taf.
14) *Loevy, A.*, Ueber das Athmungscentrum in der Med. oblongata und die Bedingungen seiner Thätigkeit. (Berliner phys. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 472—473.
15) *Wertheimer, E.*, Recherches expérimentales sur les centres respiratoires de la moëlle épinière. 2. mémoire. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1887. 567—611.
16) *Sandmann, G.*, Ueber Athemreflexe von der Nasenschleimhaut. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 483—491.
17) *Fredericq, L.*, Sur la circulation céphalique croisée ou échange de sang carotidien entre deux animaux. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XIII. 417—421.
18) *Richet, Ch.*, Des conditions de la polypnée thermique. Comptes rendus. CV. 313—316.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Plateau (2) hat in einer früheren Arbeit (Titel s. Ber. 1883. S. 60) die *Athembewegungen* der *Insecten* mit graphischen Methoden und bei kleinen Thieren mit Hülfe optischer Projection des Thieres und genauer Betrachtung der Silhouette studirt, und gefunden, dass die Athembewegungen am Abdomen stattfinden, und nur die Exspiration activ ist, die Inspiration passiv vermöge der Elasticität der Tracheen und des Integuments. — Jetzt findet er an den *Arachniden* (Scorpionen, Spinnen etc.), dass diese überhaupt *keine äusseren Athembewegungen* haben; Blanchard's Angabe beruhe auf Täuschung. Möglich ist es, dass die Athembewegung in der Lunge selbst in einer von Mac Leod vermutheten Weise stattfindet.

Nach *Chalande* (3) haben auch die *Myriapoden* keine eigentlichen *Athembewegungen*, sondern die Erneuerung der Luft in den Tracheen geschieht dadurch, dass ihre Capacität infolge der Pulsationen des Rückengefässes regelmässig zu- und abnimmt.

Pohl (5) findet, anknüpfend an Mosso's Angabe, dass die Gesichtsathmung der Brustathmung vorangehe, diese Erscheinung bei Emphysematikern sehr ausgeprägt. Bei der Registrirung durch einen in die Nase eingeführten elastischen Beutel zeigte sich, dass der Erweiterung der Nasenlöcher nicht, wie man erwarten sollte, eine Aspiration, sondern eine Compression des Beutels entspricht, wenn derselbe einigermassen tief eingeführt ist.

v. Basch (6) vermuthet, dass stärkere Anfüllung der *Lungencapillaren* die Alveolenwände unnachgiebiger macht, so dass sie der Aufblasung grösseren Widerstand entgegensetzen. Hieraus erkläre sich die geringere Aufblasbarkeit der Lungen beim Muscarin-Lungenödem (Grossmann & Schweinburg), und ähnliche Erscheinungen. Daher sei auch der Donders'sche an der Leiche gewonnene Werth der Lungenelasticität für den Lebenden nicht massgebend.

Aducco (7) wendet sich gegen die verbreitete Lehre, dass die *Exspiration* für gewöhnlich *passiv* sei. Schon die Langsamkeit spreche dagegen; bei Hundeleichen zieht sich der künstlich erweiterte Thorax viel schneller zusammen, als die gewöhnliche Exspiration erfolgt. Ferner konnte Vf. an Hunden, welche durch starke Aderlässe oder grosse Chloraldosen künstlich kaltblütig gemacht waren, und noch athmeten, das Abdomen und den Thorax weit öffnen, also die Elasticität des Abdomen, des Zwerchfells und der Lungen eliminiren, ohne dass die Exspirationen ausblieben; die starken Variationen derselben zeigten ausserdem, dass nicht rein elastische Kräfte wirksam sind. Ferner fand Vf. an Hunden und Menschen, dass starke Belastungen oder elastische Umschnürungen des Brustkastens die Exspiration nicht beschleunigen. Endlich brachte Vf. am Thorax eines Hundes Fäden an, welche über Rollen liefen und mit Gewichten beschwert waren; es zeigte sich, dass die Exspiration sehr beträchtliche Gewichte haben kann (1 1/2 Kilo); die elastische Exspirationskraft am todten Thiere ist viel kleiner. Ebenso ist der Exspirationsdruck am Manometer viel grösser im Leben als der rein elastische der Leiche. — Bei stark narcotisirten Hunden zeigt sich zuweilen ein eigenthümlicher Athmungsmodus, nämlich *active Exspiration und passive Inspiration.*

B. Jacobson (8) machte auf Veranlassung von Hermann annähernde Bestimmungen der *Residualluft* nach folgendem Verfahren. Menschliche Leichen wurden durch Compression von Bauch und Brust in Exspirationsstellung gebracht, und nun die Luftröhre auf einem Kork unterbunden. Die Lungen wurden dann sorgfältig herausgenommen, ihr Vo-

lum durch Verdrängung von Wasser aus einem Gefässe bestimmt, und dann gewogen. Aus Volum und Gewicht lässt sich der Luftgehalt berechnen, wobei die zu Grunde gelegte Annahme über das spec. Gewicht des Lungengewebes wenig Einfluss hat. Bei möglichst normalen Lungen fand Vf. 800—900 ccm. [1]). Dieser Werth stimmt am besten zu den alten Angaben von H. Davy und zu den neueren von Pflüger & Kochs, und ist trotz seiner Ungenauigkeit geeignet, alle sehr hohen Angaben zurückzuweisen.

Aschenbrandt (9) hat die schon von anderen Seiten und in Lehrbüchern hervorgehobene Bedeutung der *Nase* für die *Erwärmung und Befeuchtung der Athmungsluft* durch folgende Versuche nachgewiesen. An ein Nasenloch wird eine gut anschliessende Glasröhre angefügt, welche die Kugel eines seitlich angeblasenen Thermometers enthält, und mittels einer Aspiratorflasche Luft hindurchgesogen, welche also durch das andere Nasenloch eindringen muss und beide Nasengänge durchläuft; die Geschwindigkeit ist der respiratorischen möglichst gleich gemacht, nämlich 1 Liter auf 6 Sec. Die Luft erwärmt sich von Zimmertemperatur in 30 Sec. auf 30—31° C., d. h. fast auf die Temperatur der Exspirationsluft (letztere wird von den Autoren zu 30—37° angegeben), gleichgültig ob die Zimmertemperatur 8 oder 12° beträgt. Dieselbe Erwärmung tritt schon ein, wenn die Luft nur durch Eine Nasenhälfte geht (sie tritt dann durch ein weites in den Mund gestecktes Rohr in den Rachen ein). In ähnlichen Versuchen bestimmte Vf. die Wasserdampfabgabe durch die Nase, durch Wägung des vorgelegten Rohres selbst (wegen des darin condensirten Wassers) und eines an dasselbe angefügten Rohres mit Schwefelsäure auf Bimsteinstücken. Die Wasserabgabe betrug für 5 Liter in 30 Sec. 0,1828 grm. (526,46 grm. in 24 Stunden), d. h. fast genau so viel, wie zur Sättigung der durchstreichenden Luft unter Berücksichtigung der Temperatur erforderlich ist. — *„Chemischer Staub"* (Salmiaknebel) wird von der Nase nicht zurückgehalten, wohl aber gröberer mechanischer, z. B. Stärkemehl, wobei allerdings auch die Wand des Nasenrachenraumes mitwirkt.

Kayser (10) wiederholte die Versuche Aschenbrandt's unter unwesentlichen Modificationen, und kam im Ganzen zu gleichen Resultaten, auch wenn der Nasenrachenraum nach unten abgesperrt wurde. Wesentlich ist, dass auch bei doppelter Geschwindigkeit des Durchströmens (10 Liter in 30 Sec.) dieselbe Erwärmung und Befeuchtung bis zur Sättigung eintritt. Einzelne kleine Abweichungen von Aschenbrandt können hier übergangen werden. (Vf. irrt, wenn er meint, die Lehrbücher schrieben allgemein die Erwärmung und Befeuchtung der Ath-

1) Die Zahlen des Originals sind infolge eines von Jacobson in seiner Dissertation gemachten Rechenfehlers zu klein.

mungsluft der Lunge zu; vgl. z. B. Hermann, Lehrb. der Physiologie. 8. Aufl., S. 102.)

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Langendorff (12) kritisirt in seiner 7. Mittheilung über *Athmungsinnervation* einige neuere Arbeiten, besonders die von Marckwald (vgl. Ber. 1886. S. 74 ff.). — Die 8. Mittheilung constatirt, dass am Frosche nach vollständiger Isolation des verlängerten Marks von centripetalen Bahnen (Zerstörung des ganzen übrigen Centralorgans, Exstirpation von Lungen und Herz) die Athmung fortbesteht, also ein *automatischer* Act ist; dabei bleibt sie völlig geordnet (gegen Marckwald's Theorie). — Nach der 9. Mittheilung (mit *Nikell*) ist der nach halbseitiger Durchschneidung der Med. oblongata eintretende einseitige Athmungsstillstand kein dauernder, wie man am besten sieht, wenn man auf der unverletzten Seite den Phrenicus durchschneidet. Man kann also diesen Stillstand nicht für das Flourens'sche Athmungscentrum verwerthen; im Gegentheil beweise die Wiederkehr der Athmung, dass das eigentliche Athmungscentrum spinal ist, da die beiden Athmungscentra des verlängerten Marks, wie andere Versuche lehren, nur in dem letzteren, nicht unter demselben Verbindungen mit Muskeln der anderen Seite haben.

Knoll's (13) 7. Mittheilung über *Athmungsinnervation* vertheidigt im Wesentlichen einige Angaben des Vfs. gegen Abweichungen von Marckwald (Ber. 1886. S. 74 ff., betr. Wirkung des Glossopharyngeus und sog. Schluckathmung), Gad & Rosenthal (Ber. 1886. S. 77, betr. Kohlensäurewirkung), Langendorff & Seelig (Ber. 1886. S. 73, betr. Athemfrequenz bei Inspirationshindernissen). Auch hinsichtlich des letzten, die periodische Athmung betreffenden Paragraphen muss auf das Orig. verwiesen werden.

Die 8. Mittheilung behandelt die *Athmungsmechanik des Frosches.* Vf. unterscheidet die gewöhnliche „ventilirende" und die tiefere „aufblähende", resp. „entleerende" Athmung. Erstere besteht in Lufteinpressung durch Contraction der Kehlhaut und Zungenbewegung, unterstützt durch abdominale Druckverminderung wegen Vorwärtsbewegung des Kehlkopfs; die Exspiration geschieht passiv durch die Spannung der Lunge, unterstützt durch Rückwärtsbewegung des Kehlkopfs. Ueber den Modus der aufblähenden Athmung siehe das Orig. Das *Centrum* der ventilirenden Athmung liegt im verlängerten Mark. Der Rest der Arbeit enthält Angaben über Athmungsreflexe, über welche das Orig. nachzulesen ist. Die von Wedensky behauptete Periodik der Athmung kann Vf. nicht bestätigen.

Löwy (14) fand nach vollständiger Isolirung des *Athmungscentrums* der Medulla oblongata von den höheren Centren und peripherischen Ein-

wirkungen die Athmung im Gegensatz zu Marckwald nicht krampfhaft, wohl aber stark verlangsamt und vertieft, mit Herabsetzung der Volumleistung. Das Verhalten gegen Kohlensäure und gegen Muskelextracte (vgl. Zuntz & Geppert, Ber. 1886. S. 78) war wie sonst; es musste also irgend eine durch die Vagi vermittelte continuirliche periphere Einwirkung ausgefallen sein. Weitere Versuche zeigten, dass vollständiger Collaps einer Lunge so wirkt wie Durchschneidung des zugehörigen Vagus, und Wiederaufblasung diese Wirkung beseitigt, so dass Vf. eine von Entfaltung der Lunge herrührende tonische Erregung des Vagus folgert. (Aehnliches hatte schon Rosenthal wahrscheinlich gemacht; Ref.)

Wertheimer (15) theilt weiter Folgendes über *spinale Athmungscentra* mit (s. Ber. 1886. S. 76). An vorher stark abgekühlten Thieren ist die Spinalathmung schon unmittelbar nach der Markdurchschneidung da; die Charactere sind dieselben wie sonst; besonders auffallend ist die enorme Frequenz; beim Hunde kommen 6 Athmungen auf 1 Herzschlag (der Puls ist durch die Kälte sehr verlangsamt; durch das gleichzeitige Aufschreiben beider Vorgänge erledigt sich der von Schiff ausgesprochene Verdacht; vgl. Ber. 1886. S. 76f.; Ref.). Die Volumschwankungen des Herzens können sich in der Athmungscurve geltend machen. Mitunter kommt in regelmässigen Intervallen je eine tiefere Athmung vor. Auch beim Kaninchen beobachtet man nach Abkühlung schnelle Herstellung der Spinalathmung nach der Markdurchschneidung. Vf. wendet sich hier gegen gewisse Theile der Arbeit von Kronecker & Marckwald (s. Ber. 1886. S. 74 ff.).

Vf. vergleicht die starke Beschleunigung der Athmung infolge der Markdurchschneidung (beim abgekühlten Thiere) der Pulsbeschleunigung nach Vagusdurchschneidung; das verlängerte Mark wirke hemmend auf die spinalen Centra. Die Eigenschaft der Kälte, die hemmende Wirkung der Markdurchschneidung zu beseitigen, soll daher rühren, dass sie, wie andere Erfahrungen zeigen, die Hemmungen unterdrückt (dann sollte man aber erwarten, dass Abkühlung des unversehrten Thieres die Athmung beschleunigt; Ref.). Vf. erwähnt noch, dass der ganze Körper abgekühlter Thiere in beständiger Agitation ist.

Reizung sensibler Nerven hat sehr mannigfache Wirkungen auf die Spinalathmung. Der häufigste Erfolg ist Sistirung, zuweilen aber erfolgt im Gegentheil inspiratorischer Stillstand u. s. w.; hier ist das Orig. zu vergleichen, in welchem Vf. zugleich das allgemeine Gesetz zu begründen sucht, dass centripetale Reizungen die Tendenz haben, starke spinale Erregungen zu unterdrücken, schwache zu verstärken, nicht vorhandene hervorzurufen.

(Ref. kann die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die ungemein frequenten, unregelmässigen und schwachen Bewegungen, welche Vf. als spinale Athmung beschreibt, von der normalen Athmung so verschieden

sind, dass es schwer wird mit ihm anzunehmen, dass letztere eine vom Gehirn nur regulirte Spinalathmung sei.)

Aus den Angaben von *Sandmann* (16) über *respiratorische Nasenreflexe* können hier nur die hauptsächlichsten Ergebnisse angeführt werden. In der Nasenschleimhaut existiren bestimmte Reizzonen, von denen allein Athemreflexe auszulösen sind; beim Kaninchen und bei der Katze liegt eine solche am Naseneingang, beim Menschen am vorderen und hinteren Ende der unteren und mittleren Muscheln und den entsprechenden Partien des Septum. Je nach Art und Stärke des Reizes entstehen Hemmungs- oder Niesereflexe; erstere bestehen bei schwächeren Reizen in Verlangsamung der Athemphasen, oder Stillstand in einer derselben, bei stärkeren Stillstand in Exspiration. Der Niesereflex, welcher besonders durch den N. ethmoidalis vermittelt wird, kann abortiv verlaufen, nämlich Inspirationsstellung (oft verlängert) ohne nachfolgende forcirte Exspiration. Die Arbeit enthält Anwendungen auf das sog. nasale Asthma.

Fredericq (17) unterbindet bei zwei Hunden oder Kaninchen die Vertebrales und eine Carotis und kreuzt die andere Carotis beider Thiere so, dass jedes sein Blut in den Kopf des anderen ergiesst. Bringt man jetzt bei dem einen Thiere ein Athmungshinderniss an, z. B. Trachealverschluss, so verfällt nicht dies, sondern das andere Thier in Dyspnoe; jenes zeigt im Gegentheil eher Apnoe infolge der ausgiebigen dyspnoischen Athembewegungen des anderen. Der Versuch ist eine hübsche Bestätigung bekannter Lehren.

Richet (18) giebt an, dass die *Wärmedyspnoe,* welche er lieber *Wärmepolypnoe* nennen möchte, durch jedes Athmungshinderniss sofort beseitigt wird; um die Athmung möglichst frei zu haben, strecken die polypnoischen Hunde die Zunge heraus. Der Zustand des polypnoischen Thieres müsse als Apnoe bezeichnet werden; denn plötzlicher Verschluss der Trachea hat für fast 1/2 Min. keinerlei Wirkung. So bleibt auch die Wärmebeschleunigung aus, wenn die Hunde in abgeschlossenem Luftraum, oder durch einen langen Schlauch athmend erhitzt werden. Kohlensäure ruft sie nicht hervor, sondern beseitigt sie. Die sog. Wärmedyspnoe ist also keine Dyspnoe, sondern eine zum Zwecke schnellerer Wärmeausgabe durch die Athmung eintretende Beschleunigung. Vagusdurchschneidung hindert sie nicht.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Quincke, H.,* Ueber Luftschlucken und Schluckgeräusche. Arch. f. exper. Pathol. XXII. 385—395. Nachtrag hierzu. Ebendaselbst. XXIII. 152.

2) *Wassilieff, N.*, Wo wird der Schluckreflex ausgelöst? (Physiol. Instit. Bern.) Ztschr. f. Biologie. XXIV. 29—46.
3) *v. Pfungen*, Versuche über die Bewegungen des Antrum pyloricum beim Menschen. Centralbl. f. Physiol. I. 220—223.
4) *v. Pfungen* und *Ullmann*, Ueber die Bewegungen des Antrum pylori beim Menschen. Centralbl. f. Physiol. I. 275—279.
5) *Tumas, L. J.*, Ueber das Brechcentrum. Klinische Wochenzeitung. 1887. No. 18 bis 21. Russisch.
6) *Bokai, A.*, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Darmbewegungen. Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 209—232, 414—426; XXIV. 153—166.
7) *Schillbach, E.*, Studien über den Einfluss der Electricität auf den Darm. Arch. f. pathol. Anat. CIX. 278—287.
8) *Oddi, R.*, D'une disposition à sphincter spéciale de l'ouverture du canal cholédoque. (Physiol. Labor. Perugia.) Arch. ital. d. biologie. VIII. 317—322.

Harn- und Geschlechtsorgane.

9) *Zamschin, A. J.*, Beobachtung über die Function der Ureteren beim Menschen. Klinische Wochenzeitung. 1887. No. 1. Russisch.
10) *Guyon, F.*, De la sensibilité de la vessie à l'état normal et pathologique. Comptes rendus. CIV. 754—757.
11) *Fellner, L.*, Ueber die Bewegungs- und Hemmungsnerven des Uterus. Vorl. Mitth. (v. Basch's Labor.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 258—259.
12) *Tarchanoff, J. R.*, Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 330—352.

Verdauungsorgane.

Quincke (1) erklärt, wie bereits C. A. Ewald (Ber. 1886. S. 80) und vorher Zenker (Berl. klin. Wochenschr. 1884. S. 38) nach Erfahrungen am Menschen, auf Grund von Beobachtungen an Thieren das sog. *zweite Schluckgeräusch* durch den Luftgehalt der Schluckmasse. Seine Existenz bei den meisten Menschen zeigt, dass dieselben Luft mitschlucken. Die Menge derselben ist individuell sehr verschieden.

Wassilieff (2) theilt folgende Versuche über die *Auslösung des Schluckreflexes* mit (vgl. auch Ber. 1886. S. 79). Nach Bidder & Blumberg bewirkt centrale Reizung des Laryngeus sup. Schlucken. Durchschneidung beider Laryngei superiores hebt dagegen, wie schon Waller & Prévost fanden, das Schluckvermögen nicht auf (die Thiere sterben nach mehreren Wochen an Pneumonie). Die Wirkung der Laryngei wird (Kronecker & Meltzer) durch Reizung der Glossopharyngei gehemmt; dieselben erregen kein Schlucken. Beim Kaninchen macht mechanische Reizung der Vorderfläche des weichen Gaumens, mit Ausnahme eines schmalen medianen Streifens, Schluckbewegung; Trigeminusdurchschneidung oder Cocainauftragung hebt diese Wirkung auf, letztere macht auch den Menschen unfähig zu schlucken. Die schluckauslösenden Puncte des Kehlkopfs sind schwer zu bestimmen. Die reflectorische Schluckbewegung des Kaninchens hat denselben Character wie nach Kronecker & Meltzer die menschliche. Die hemmende Wirkung

des Glossopharyngeus lässt sich auch an dem mechanisch erregten Schlucken nachweisen, und tritt auch beim Menschen durch Reizung des Pharynx, sogar starkes Pressen mit den Schlundschnürern, ein. Am Menschen liess sich keine unfehlbar den Schluck auslösende Stelle finden. Reiben der Zungenmitte, oder der Mittellinie des harten Gaumens bringt die Zunge in Löffelform.

v. Pfungen & Ullmann (3, 4) haben an einem Knaben mit operativer Magenfistel das Verhalten des *Antrum pylori* untersucht, indem sie einen Kautschuckballon einführten, welcher mit einem Metallmanometer communicirte. Die Ergebnisse eignen sich nicht zu auszugsweiser Mittheilung.

[*Tumas* (5) nahm mit Rücksicht auf die in der letzten Zeit von mehreren Seiten ausgesprochene Ansicht: das *Brechcentrum* sei identisch mit dem Respirationscentrum, neue Untersuchungen an Hunden (und Katzen) vor, um den Sitz dieses Centrums in den Centralorganen näher zu bestimmen. Zunächst musste die Frage gelöst werden, liegt das Brechcentrum oberhalb, in, oder unterhalb der Medulla oblongata? Zu dem Zwecke wurde zunächst die Medulla oblongata an verschiedenen Höhen quer (vollkommen) durchschnitten. Es möge hier ein derartiger Versuch angeführt werden: Versuch, den 26. November 1886. Bei einem chloroformirten kleinen Hunde wurde die Medulla oblongata entblösst und quer durchschnitten. Hierauf folgte Shock; der Hund athmete nicht während 2 Minuten, der Puls war langsam (36 in 1 Min.), voll; jedoch allmählich erholte sich der Hund und athmete nach $^3/_4$ Stunden fast ganz normal. Man brachte in den Magen des losgebundenen Hundes gegen 150 ccm. schwach erwärmten Wassers. 20 Minuten hierauf wurde unter die Haut eine $^1/_2$ Spritze 2proc. Lösung salzsauren Apomorphins injicirt. Nach Verlauf von 3 Minuten wurde die Athmung häufiger, schneller, es traten Krampf der Bauchmuskeln, Kollern im Magen und ziemlich starkes Erbrechen ein. Nach 5 Minuten verschwanden diese, nur die Athmung wurde mehr regelmässig. Die Section erwies, dass der Schnitt auf dem Boden der Rautengrube gerade über die Striae acusticae durchgegangen war, hinter den Crura cerebelli ad medullam oblongatam, und auf der unteren Seite 2 mm. nach hinten vom hinteren Rande des Pons Varolii.

Wenn der Querschnitt noch weiter nach hinten vorgenommen wurde, so gingen die Thiere an Lähmung des Herzens und der Athmung schnell zu Grunde.

Der oben angeführte Versuch zeigt, dass das Brechcentrum sich irgendwo hinter der Mitte der Rautengrube befinden muss, und zwar zwischen diesem Querschnitt und dem Querschnitt von Gianuzzi (der zwischen 1. und 2. Halswirbel durchgeführt wurde). Eine Beobachtung, die der Verfasser bei seinen Versuchen über die Einwirkung brechen-

erregender Mittel auf die Medulla oblongata gemacht, wies ihn näher an, wo er den Sitz des Brechcentrums zu suchen habe. Als er mit einem feinen mit 1—2proc. Lösung salzsauren Apomorphins benetzten Pinsel verschiedene Theile des verlängerten und des Anfangs des Halsmarks vorsichtig bestrich, nahm er wahr, dass eine Stelle, namentlich der hintere Winkel der Rautengrube gegen Apomorphin sehr empfindlich sei; man erhält nach 1½—1 Minute starkes, sich mehrmals wiederholendes Erbrechen selbst nach Anwendung minimaler Mengen des Mittels, die auf andere Stellen des Centralnervensystems applicirt keinen Erfolg haben.

Mit Rücksicht auf die *Longet*'schen Versuche und die Ansichten von *Grimm*, *Greve*, nach denen das Brechcentrum mit dem Respirationscentrum identisch, wollte der Vf. sich zunächst überzeugen, ob das Hervorrufen von Erbrechen noch möglich sei, nachdem die Medulla oblongata in der Mitte durch einen Längsschnitt durchtrennt worden ist. Es wurden zu dem Zwecke in einigen Versuchen tiefe, bis an den Knochen reichende Längsschnitte von den Striae acusticae ab bis zum Calamus scriptorius und sogar 2 mm. weiter nach hinten vorgenommen. Die Hunde bewahrten ihr Bewusstsein, bewegten sich regelrecht, wenn auch schwach. Der Puls war regelmässig, stark. Einige Hunde bekamen das Brechmittel vor der Durchschneidung und sie erbrachen; längere Zeit (¾—1½ Stunden) nach der Durchschneidung injicirte man wiederum Apomorphin subcutan, die anderen Hunde bekamen das Brechmittel nur einmal, und zwar ¾—2 Stunden nach der Durchschneidung, um ihnen Zeit zu geben, damit sie sich erholten, sowohl von der Operation, als auch von der Chloroformnarkose. Diese Versuche zeigten, dass bei den Durchschneidungen, welche sich ungefähr bis 2 mm. hinter dem Calamus scriptorius erstreckten, es nicht mehr gelingt, durch entsprechende Mittel Erbrechen hervorzubringen. Apomorphin beschleunigt die Athembewegungen, nichtsdestoweniger kommt es nicht zum Erbrechen; es fehlen sogar bei dem Thiere die sichtbaren Ekelerscheinungen.

Diese Versuche führten zu dem Schlusse, dass 1. das Brechcentrum nicht identisch sei mit dem Athmungscentrum, und dass 2. das Brechcentrum irgendwo längs des geführten Schnittes gelegen sein müsse.

Weitere Versuche wurden zu dem Zwecke angestellt, um den Sitz des Brechcentrums genauer zu bestimmen. Sie ergaben, dass bei Durchschnitten der mittleren Längslinie des verlängerten Markes auf dem Boden des 4. Ventrikels, die nach vorn vom Winkel des Calamus scriptorius bis zu 2 mm. Entfernung vor demselben durchgeführt wurden, gleichgiltig wie lang und tief die Schnitte waren, man bei Hunden stets Erbrechen bekommt, und sogar in solchen Fällen, in denen der Schnitt nicht mit scharfem, sondern mit stumpfem Instrumente geführt, in denen also die anliegenden Ränder bedeutend lädirt waren.

Wenn jedoch der Schnitt in der Gegend des Calamus scriptorius, beginnend 2 mm. nach vorne, in einer ungefähr 5 mm. langen Ausdehnung, also 3 mm. hinter dem Calamus scriptorius, natürlich mit Durchtrennung des Obex, vorgenommen wird, so kann man nun unter keinen Bedingungen Erbrechen hervorrufen, wiewohl die Athembewegungen bedeutend stärker und häufiger geworden sind. Es wurden dabei zwei Erscheinungen wahrgenommen. Wenn die linienartige Durchtrennung mit einem scharfen Messer vorgenommen wird, so beobachtet man mitunter ein schwaches einmaliges Erbrechen; wenn jedoch die Ränder ein wenig, etwa in der Ausdehnung von 1 mm. lädirt sind, gelingt es nicht mehr Brechen zu erregen. Zweitens, wenn der Schnitt oberflächlich geführt, gelingt es noch Brechen hervorzurufen; bei tiefen Schnitten gelingt dies nicht mehr. Es möge hinzugefügt werden, dass tiefe Längsschnitte der weiter nach hinten gelegenen Partien des Rückenmarkes das Auftreten des Brechens nicht hinderten.

Auf Grund dieser Versuche müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass das Brechcentrum in einem Raume gelegen ist, der ungefähr 5 mm. lang und 2 mm. breit ist, und sich nach vorn und nach hinten vom Calamus scriptorius erstreckt, und zwar in den tiefen Schichten der Medulla oblongata.

Wenn wir schliesslich berücksichtigen, dass eine kleine begrenzte Zerstörung der Umgegend des Calamus scriptorius, welche die Möglichkeit des Erbrechens ausschliesst, den Respirationsact keineswegs beeinträchtigt, im Gegentheil derselbe unter einem oder anderem Einflusse verstärkt werden kann, so sind wir gezwungen eine functionelle und anatomische Selbständigkeit des Brechcentrums anzunehmen. *Nawrocki.*]

Bokai (6) theilt über *Darmbewegungen* Folgendes mit. 1. *Wirkung der Darmgase auf die Darmbewegungen.* Die Gase wurden unter schwachem Druck aus Gasometern in Darmschlingen eingeleitet, welche unter körperwarmer Kochsalzlösung lagen. Am empfindlichsten ist das Jejunum; qualitativ macht die Darmpartie keinen Unterschied. Stickstoff und Wasserstoff sind indifferent. Sauerstoff beruhigt und unterdrückt asphyctische und anämische (Aortenunterbindung) Darmbewegungen. Kohlensäure ruft starke Bewegung hervor, welche durch Sauerstoff, ebenso durch Kalkwasser beruhigt wird. Der Hemmungsapparat ist dabei nicht betheiligt. Vf. schliesst hieran Betrachtungen über die Ursache der automatischen Darmbewegung, welche derjenigen der Athembewegung analog ist. Grubengas macht sehr starke Bewegung (über Darstellung und Reinheit ist Nichts gesagt; Ref.), ebenso Schwefelwasserstoff; hieraus erklärt Vf. die abführende Wirkung des Schwefels und die antidiarrhoische des Wismuthnitrats.

2. *Wirkung gesteigerter Körpertemperatur.* Die Verstopfung bei fiebernden Kaninchen ist mit verminderter Reaction auf mechanische

und chemische Reize verbunden; derselbe Zustand lässt sich auch durch künstliche Erwärmung auf 39—42,5° hervorbringen; Vf. sucht zu zeigen, dass er auf einem Reizzustand des Hemmungsapparats beruht. Höhere Temperaturen als 42,5° machen Lähmung des Hemmungsapparats, und Hyperkinesie des Darms.

3. *Wirkung einiger Fäcalbestandtheile.* Die Substanzen wurden in das Darmlumen (unter warmer Salzlösung) eingeführt. Die fetten Säuren (am stärksten Caprylsäure), sowie Milch- und Bernsteinsäure wirken als peripherische Darmreize. Phenol und Indol sind wirkungslos, Scatol dagegen macht starke und anhaltende Contractionen, sogar tonische Krämpfe.

Schillbach (7) untersuchte unter Leitung von G. Leubuscher die Wirkung *electrischer Reizung* auf den *Darm von Kaninchen* unter warmer Kochsalzlösung. Die oberen Darmpartien sind erregbarer. Tetanisirende Inductionsströme machen, wenn sie schwach sind, an einzelnen Darmpartien Verstärkung der Pendelbewegungen, stärkere bewirken am oberen Dünndarm locale Contraction, welche nach kurzer Zeit auch die nächste Nachbarschaft ergreift, nach oben 5—6, nach unten 2—3 cm. Andere Darmtheile reagiren schwächer, am wenigsten das Coecum (sollte nicht die Nebenschliessung durch den reichlichen Inhalt im Spiele sein? Ref.). Stärkste Reizung macht stärkste, noch 5 Minuten nach der Reizung anhaltende und ausgebreitetere Contraction. — Constante Ströme wirken energischer; an beiden Electroden tritt bei 5—10 Elementen Contraction auf, an der Kathode beschränkt, an der Anode dagegen gefolgt von einer auf- und abwärts vorschreitenden intensiven peristaltischen Zusammenziehung; nach oben 20—30, nach unten wenige cm. sich erstreckend. Ueber die Unterschiede im Verhalten einzelner Darmtheile s. d. Original. Bei der Katze sind die Wirkungen anders; weiteres hierüber ist nicht mitgetheilt.

Nach *Oddi* (8) wird der Austritt der Galle aus dem *Ductus choledochus* durch einen besonderen *Sphincter* desselben regulirt, von dem schon Glisson eine Andeutung macht. Auch der *pancreatische Gang* besitzt einen solchen bei manchen Thieren.

Harn- und Geschlechtsorgane.

[*Zamschin* (9) beobachtete eine 42jährige Bäuerin aus der Umgebung Petersburgs mit Recto-Vesicalfistel. In die Fistelöffnung senkten sich die obere und die hintere Wand der Harnblase, wobei auf der hinteren Wand deutlich beide symmetrisch gelegene Oeffnungen der *Ureteren* sichtbar wurden, aus denen der Harn in pulsirendem Strome herausfloss.

Die an der genannten Frau zu derselben Zeit (um 1—3 Uhr Nachmittags, 1—2 Stunden nach Aufnahme der Nahrung) in 2—5tägigen

Zwischenräumen angestellten Beobachtungen führten den Verfasser zu folgenden Resultaten: 1. Die Contraction der Ureteren ist beim Menschen in gleicher Weise, wie bei Thieren, peristaltisch, wobei der Harn in bestimmten Portionen ausgetrieben wird. 2. Die Contractionen der Mündungen beider Ureteren sind nicht synchronisch. 3. Die Anzahl der Contractionen, die die Mündungen der Ureteren während einer und derselben Zeiteinheit ausführen, ist verschieden für einen und denselben Ureter, wenn man ihn zu verschiedenen Zeiten beobachtet. 4. Die ganze Menge des Harns, die durch jeden Ureter in der Zeiteinheit ausgetrieben wird, ist unbeständig, ebenso unbeständig ist auch die mittlere Harnmenge, die durch jede Contraction ausgetrieben wird, sie schwankt zwischen 0,8—2 cc. 5. Die maximale, durch eine einzige Contraction ausgetriebene Harnmenge war 4 cc. 6. Eine deutliche Beschleunigung der Pulsationen der Ureterenmündung nach reichlichem Trinken konnte der Verfasser nicht constatiren. *Nawrocki.*]

Guyon (10) hat über die *Harnblase* ähnliche Versuche angestellt, wie Mosso & Pellacani (Ber. 1881. S. 92 ff.). Berührung mit indifferenten Flüssigkeiten, besonders Urin wird nicht, solche mit festen Körpern stumpf empfunden. Kalte und sehr warme Flüssigkeiten machen Empfindung und Harndrang. Die Reize, z. B. starke Füllung, machen zuerst stärkere Contraction und Spannung, dann erst Empfindung und Harndrang. Wird der Harn trotzdem nicht entleert, so nimmt die Contraction und dann auch der Drang wieder ab. Weitere Injection ruft beides wieder hervor, bis zur Schmerzhaftigkeit. Reizungen der Pars prostatica urethrae werden zwar empfunden, machen aber keinen Harndrang, welcher vielmehr stets erst auf Dehnung und reactive Contraction der Blasenwand auftritt, deren Theile alle gleich empfindlich sind; die Lehre, dass der Harndrang vom Austritt von Harn in die Harnröhre herrühre, ist also unrichtig. Im pathologischen Zustande wird die Blase auch gegen Berührung empfindlich.

Fellner (11) findet für *Uterus* und *Vagina* die Nervi erigentes und hypogastrici in ähnlicher Weise wirksam wie für das Rectum (vgl. Ber. 1882. S. 73), d. h. die ersteren contrahirend, die letzteren hemmend und erweiternd.

Tarchanoff (12) bestätigt die Angaben von Spallanzani und Goltz, bezüglich des *Begattungsactes der Frösche.* Ebensowenig wie durch äussere Verstümmelungen und durch Exstirpation der Hoden wird die Umklammerung durch Entfernung des Herzens und anderer Eingeweide gestört. Dagegen findet Vf., dass Entleerung der Samenblasen (? Ecker beschreibt keine solche beim Frosch) den Geschlechtstrieb aufhebt, ebenso auch Abschnürung derselben, d. h. Ligatur der Nerven, während künstliche Füllung der entleerten Blasen mit Flüssigkeiten, besonders Samen, ihn wieder hervorruft. Hautreize, welche bekanntlich die Umklamme-

rung beseitigen, thun dies am energischsten, wenn die Samenblasen wenig gefüllt sind. Die Reflexhemmung geschieht leichter bei erhaltenem Gehirn, und zwar ist das Grosshirn hierbei gleichgiltig; dass das Wirksame die Setschenow'schen Centra sind, geht daraus hervor, dass ein Stich in die Lobi optici die Umklammerung sofort aufhebt; diese Wirkung ist vorübergehend.

6.
Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *Braune* und *Fischer,* Untersuchungen über die Gelenke des menschlichen Armes. I. Ellenbogengelenk. II. Handgelenk. Mit 12 Fig. u. 15 Taf. (Sep.-Abdr.) Lex.-8. Leipzig, Hirzel. 5 M.
2) *Dieselben*, Das Gesetz der Bewegungen in den Gelenken an der Basis der mittleren Finger und im Handgelenk des Menschen. Mit 2 Fig. Lex.-8. Leipzig, Hirzel. 1 M.
3) *Vierordt, H.,* Die zeitlichen Verhältnisse des Gehens. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 489—504. (Kritik einer Arbeit von C. Bögle. München 1885, auf Grund der exacten Messungen des Vfs. in seiner Monographie. Tübingen 1881.)
4) *Marey, E.,* Nouvel odographe à papier sans fin. Comptes rendus. CIV. 1582—1584.
5) *Marey* et *Pagès,* Locomotion comparée: mouvement du membre pelvien chez l'homme, l'éléphant et le cheval. Comptes rendus. CV. 149—156. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichts.)
6) *Marey* et *Demeny,* Étude expérimentale de la locomotion humaine. Comptes rendus. CV. 544—552.
7) *Demeny,* Étude des déplacements du centre de gravité dans le corps de l'homme, pendant les actes de la locomotion. Comptes rendus. CV. 679—682.
8) *Marey, E.,* Le mécanisme du vol des oiseaux étudié par la chronophotographie. Comptes rendus. CIV. 210—215.
9) *Derselbe,* Mouvements de l'aile de l'oiseau représentés suivant les trois dimensions de l'espace. Comptes rendus. CIV. 323—330.
10) *Derselbe*, Figures en relief, représentant les attitudes successives d'un goéland pendant une révolution de ses ailes. Comptes rendus. CIV. 817—819.
11) *Derselbe*, Figures en relief représentant les attitudes successives d'un pigeon pendant le vol. Disposition de ces figures sur un zootrope. Comptes rendus. CIV. 1669—1671.
12) *Derselbe,* La photochronographie appliquée au problème dynamique du vol des oiseaux. Comptes rendus. CV. 421—426.
13) *Derselbe*, De la mesure des forces qui agissent dans le vol de l'oiseau. Comptes rendus. CV. 504—509.
14) *Derselbe,* Du travail mécanique dépensé par le goéland dans le vol horizontal. Comptes rendus. CV. 594—600.
15) *Bertinet,* Sur le vol des oiseaux. Comptes rendus. CV. 1089—1092.
16) *Amans,* Généralités sur les organes de locomotion aquatique. Comptes rendus. CV. 1035—1037.
17) *Charbonnel-Salle*, Sur les fonctions hydrostatiques de la vessie natatoire. Comptes rendus. CIV. 1330—1333.
18) *Preyer, W.,* Die Bewegungen der Seesterne. Mit 27 Holzschn. u. 1 Taf. (S.-A.) gr. 8. Berlin, Friedländer & S. 7 M.

Kehlkopf. Stimme.

19) *Mackenzie, M.*, Singen und Sprechen. Pflege und Ausbildung der Stimmorgane. Deutsch v. Michael. Mit Bildniss des Vfs. u. 19 Abb. 8. Hamburg, Voss. geb. 6 M.

20) *Brockmann, W.*, Beobachtungen an Orgelpfeifen. Ann. d. Physik. N. F. XXXI. 78—90.

21) *Jacobson, A.*, Zur Lehre vom Bau und der Function des Musculus thyreo-arytaenoideus beim Menschen. Arch. f. microsc. Anat. XXIX. 617—629. Taf. 39. (S. d. anat. Ber.)

22) *Simanowski, N. P.*, Ueber Schwingungen der Stimmbänder bei Lähmungen verschiedener Muskeln des Kehlkopfes. Klinische Wochenzeitung 1887. No. 26. Russisch.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

23) *Pohl, R.*, Zur Lehre von den Erscheinungen bei Stotternden. (Knoll's propäd. Klinik, Prag.) Prager med. Wochenschr. 1887. No. 16.

24) *Preece, W. H.*, On the limiting distance of speech by telephone. Proceed. Roy. Soc. XLII. 152—158. (Nur von technischem Interesse.)

25) *Forbes, G.*, A thermal telephone transmitter. Proceed. Roy. Soc. XLII. 141 bis 142.

Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Marey & Demeny (6) haben den *menschlichen Gang* nun auch *von oben* chronophotographisch aufgenommen. Der Boden war schwarz bedeckt, der Gehende weiss bekleidet, oder er trug nur eine die Schulteraxe oder die Beckenaxe markirende weisse Stange; in diesem Falle kann man ohne Verwirrung die Bilder rascher aufeinander folgen lassen. Aehnliche Methoden wurden auch für seitliche Aufnahme verwendet. Die hauptsächlichsten Ergebnisse sind folgende (vgl. Ber. 1886. S. 84 ff.).

Gang.	Lauf.
Die seitliche Abweichung des Kopfes fällt mit dessen höchster Stellung zusammen, und beträgt jederseits 2,5 cm. im Mittel.	Die seitliche Abweichung des Kopfes fällt mit dessen tiefster Stellung zusammen und ist geringer als beim Gehen.
Sie verschwindet im Momente, wo beide Füsse aufruhen, und vermindert sich bei zunehmender Schrittlänge.	Wie beim Gang, aber mit der Schrittlänge zunehmend.
Die Beckendrehung geschieht so, dass die Hüfte des Stützbeines zurückbleibt, die des pendelnden Beines vorangeht. Das Maximum, etwa 9°, findet im Moment, wo beide Füsse aufruhen, statt; sie wird Null im Moment der einseitigen Stützung.	Beckendrehung geringer als beim Gang; Maximum in der Mitte der „suspension du corps“ (?). Sie nimmt ab mit der Geschwindigkeit des Laufes.

Die Schulteraxenoscillation, welche der Bewegung der oberen Extremitäten parallel geht, ist der des Beckens entgegengesetzt, und grösser als diese, nämlich 12° beim Gang, 45° beim Lauf.

Ausser diesen Rotationen um die Verticale finden auch noch solche um die Horizontale statt (s. d. Orig.). Ferner findet ein Balancement statt, indem die Verticalprojection der Kopfbewegung zwischen denjenigen der Schulter- und Hüftbewegung verläuft. Ohne die Zeichnung wird indess der Sinn dieses Ergebnisses nicht genügend erfasst werden können.

Demeny (7) hat einen Apparat construirt, um die *Veränderungen des Schwerpunctes* bei den verschiedenen Phasen des Gehens zu ermitteln; derselbe besteht aus einem Gurtbette in cardanischer Aufhängung, auf welches die Versuchsperson in Seitenlage so ausgestreckt wird, dass die Schwerlinie in die Kreuzung beider Axen fällt. Aendert die Person nun ihre Lage entsprechend irgend einer Gangphase, so sind äquilibrirende Gewichte nöthig, aus welchen die Schwerpunctsverlagerung berechnet werden kann. Der Schwerpunct bewegt sich beim Gehen weniger auf und ab als der Kopf, nämlich nur 2,5 cm.; beim Laufen etwas mehr; beim Springen kann die Verlagerung 18 cm. betragen. Vf. betrachtet auf Grund dieser und verwandter Ergebnisse die Balancierbewegung beim Gehen, worüber das Orig. zu vergleichen ist.

Marey (8—14) macht eine grössere Anzahl Mittheilungen über den *Flug der Vögel*. Man kann bei der Momentaufnahme die Anzahl der Bilder nicht so rasch wie wünschenswerth aufeinander folgen lassen; weil sie sich sonst verwirren, kann aber aus vielen Serien mit grösseren Intervallen der Phasen sich alle Phasen zusammenstellen. Die gegebenen Beispiele (8) sind höchst interessant. Aus denselben folgt, dass die Möwe etwa 5 ganze Flügelperioden in der Secunde macht; die Transmissionsgeschwindigkeit ist 1,37 m. für einen Flügelschlag, also 6,85 m. per Secunde, 24,660 m. per Stunde; dies ist aber nur die initiale Geschwindigkeit, später wird sie grösser. Der Flug geschieht nicht gradlinig, sondern etwas auf und nieder, etwa um 4 cm. jederseits von der Bahn abweichend, der höchste Punct entspricht der Senkung, der tiefste der Hebung der Flügel. Auch die Geschwindigkeit wechselt periodisch.

Um die Projection des Fluges nach drei Dimensionen zu erlangen, nahm Vf. (9) denselben successive von der Seite, von vorn (schief, weil sonst die Bilder sich decken) und von oben auf (mittels eines hohen Gerüstes; der Boden mit schwarzem Sammt belegt). Nach diesen schönen Bildern machte Vf. (10, 11) Modellserien, von 10 Phasen für die Möwe, 11 für die Taube; vertheilt man diese auf eine Art Zootrop, so sieht man das Thier höchst übersichtlich verlangsamt fliegen.

Die übrigen drei Mittheilungen (12, 13, 14) beabsichtigen die Kraft und Arbeit der Flugmuskeln zu berechnen; indess scheinen dem Ref. die zu Grunde gelegten Annahmen nicht hinreichend begründet. Es

muss daher hier auf die Deduction verwiesen werden. Vf. findet als verticale Componente der Flugkraft für die Flügelsenkung der Möwe 0,623 und als horizontale 0,898 kgm.; die diagonale Resultante würde hiernach 1,080 kgm. betragen. Die Flugmuskeln hätten hiernach etwa eine Kraft von 19,06, d. h. für den Quadratcentimeter ihres Querschnittes 1,672 kgm. zu entwickeln. Die Arbeit der Flügelsenkung betrüge für eine Möwe von 0,623 kgm.: vertical 1,090 kgm.-Mtr., horizontal 2,738, total 3,828 kgm.-Mtr. pro Secunde (das wäre nicht weniger als $^1/_{20}$ Pferdekraft! Ref.); jedoch ist diese grosse Arbeit nur im Beginn des Fluges erforderlich. Zu obiger Arbeit käme noch die Arbeit der Flügelhebung mit etwa 0,400 kgm.-Mtr. pro Secunde.

Bertinet (15) macht über den *Flug der Taube* Mittheilungen, ohne anzugeben wie die Resultate gewonnen sind. Hier sollen nur einige Zahlen angegeben werden. Jeder Flügelschlag dauert etwa $^1/_8$ Secunde. Die Kraft der Flügelsenkung ist 600, die der Hebung 20 grm., die Horizontalkraft nicht über 40 grm. Die Arbeit, welche die Taube zu verrichten hat, um sich in der Luft zu halten, giebt Vf. zu etwa 1,25 kgm.-Mtr. pro Secunde an. Horizontalflug mit 10 m. Geschwindigkeit würde 0,15, Aufwärtsfliegen mit 5 m. Geschwindigkeit 0,75 kgm.-Mtr. pro Secunde erfordern.

Charbonnel-Salle (17) hat den Druck in der *Schwimmblase* von Fischen mittels eingestochener Troicarts registrirt, und gleichzeitig auch die Niveauänderungen des Thieres mittels einer am Fisch befestigten elastischen Ampulle, welche in tieferen Niveaus stärker comprimirt wird. Es ergab sich, dass die Blase unmöglich zu Niveauänderungen benutzt werden kann (eine übrigens längst verlassene Ansicht); denn sie wird kaum durch Muskeln comprimirt; nur bei plötzlichen Seitwärtsbiegungen des Fisches erleidet sie zufällige, äusserst flüchtige Compressionen, deren Gewichtseinfluss höchstens $^1/_2$ grm. für 100 grm. Fischgewicht betragen, und die nur 5—7 hundertstel Secunde dauern, also wirkungslos bleiben müssen. Auch wird nie, wie angenommen worden ist, zu locomotorischen Zwecken Luft aus einer Blasenhälfte in die andere übergetrieben; dies ergaben Versuche mit zwei Troicarts in beiden Blasenabtheilungen.

Kehlkopf. Stimme.

[*Simanowski* (22) stellte mit Anwendung der stroboskopischen Methode Beobachtungen an Hunden an, um die Ursache des Auftretens *alternirender Schwingungen der Stimmbänder* zu ergründen. — Er nahm zu seinen Versuchen Hunde, die im Stande waren musikalische Töne hervorzubringen. Bei einem Hunde wurde am 10. Sept. 1886 aus dem äusseren Aste des *rechten* N. laryngeus superior ein 7 cm. langes Stück ausgeschnitten. Den 23. Sept. beobachtete man bei mittleren Tönen der Stimme stets alternirende Schwingungen, bei tiefen dagegen gleichzeitige.

Den 25. Sept. sah man dasselbe. Die alternirenden Schwingungen traten am häufigstem beim Hervorbringen der Töne *f* und *fis* (mitunter auch bei *e*) auf. Wenn der Hund den Ton steigerte, traten gleichzeitige Schwingungen auf, die jedoch bald den alternirenden Platz machten.

Vf. leitete das Auftreten alternirender Schwingungen von ungleichmässiger Spannung beider Stimmbänder ab. Um seine Vermuthung zu prüfen, schnitt er am 30. Sept. 7 cm. aus dem äusseren Aste des *linken* N. laryngeus superior an demselben Hunde heraus. Am 10. Oct. sah man ausschliesslich gleichzeitige Schwingungen der Stimmbänder. Nach Lähmung auch des zweiten Musculus crico-thyreoideus fiel die Höhe der Stimme des Hundes um 1 1/2 Octaven, und derselbe konnte statt 6 nur einen einzigen sehr dumpfen Ton hervorbringen. Der Vf. führt neue Beweise dafür an, dass der Musculus crico-thyreoideus seine motorischen Fasern ausschliesslich von dem äusseren Aste des N. laryngeus superior erhält, und nicht vom Laryngeus medius, wie Exner behauptet.

Nawrocki.]

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Forbes (25) giebt folgende Art von *Telephonapparat* an. Das geschlossene Ende eines hölzernen Cylinders hat einen feinen Schlitz, in welchem ein feiner Platindraht ausgespannt ist; derselbe wird durch einen Strom glühend gemacht; in den Stromkreis ist die primäre Spirale eines Inductionsapparates und in dessen secundäre Spirale ein Telephon eingeschaltet. Spricht man in den Cylinder hinein, so versteht man es im Telephon. Die Ursache liegt in den Temperaturschwankungen des Drahtes durch die Luftschwingungen und den daraus folgenden Widerstandsoscillationen.

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Bourne, A. G.,* The reputed suicide of scorpions. Proceed. Roy. Soc. XLII. 17—22. (Der angebliche Selbstmord von Scorpionen, wenn sie rings von Feuer umgeben sind, beruht auf Tödtung durch die Hitze; der Scorpion biegt zwar den Hinterleib stark auf, und kann sich dabei stechen; sein Gift ist aber für ihn selbst unschädlich.)
2) *Bonnal*, Du mécanisme de la mort sous l'influence de la chaleur. Comptes rendus. CV. 82—85. (Nichts wesentlich Neues.)
3) *de Varigny, H.,* Ueber die Wirkung der Temperaturerhöhungen auf einige Crustaceen. Centralbl. f. Physiologie. I. 173—175.
4) *Quinquaud, Ch. E.,* De l'action du froid sur l'organisme animal vivant. Comptes rendus. CIV. 1542—1544. (S. d. chemischen Theil.)

Körpertemperaturen.

5) *Wurster, C.,* Die Temperaturverhältnisse der Haut und deren Beziehungen zum Stoffwechsel, zur Erkältung und (zum?) Catarrh. Deutscher Reichs-Anzeiger 1887. Sep.-Abdr. 19 Stn.
6) *Fick, A. E.,* Ueber Erkältung. Habilitationsrede. 8. 28 Stn. Zürich, Müller. 1887.
7) *Mosso, U.,* Recherches sur l'inversion des oscillations diurnes de la température de l'homme. Arch. ital. d. biologie. VIII. 177—185. 1 Taf.
8) *Masje, A.,* Untersuchungen über die Wärmestrahlung des menschlichen Körpers. (Med. Klinik Zürich.) Arch. f. pathol. Anat. CVII. 17—72, 267—291. Taf. 1.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

9) *Langlois, P.,* Contribution à l'étude de la calorimétrie chez l'homme. Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1887. 400—461.
10) *Derselbe,* Beitrag zum Studium der Calorimetrie beim Menschen. Centralbl. f. Physiologie. I. 237—239.
11) *Rubner, M.,* Biologische Gesetze. 4. 32 Stn. Marburg 1887. (Versuche über Wärmeregulation, über welche besser im chemischen Theile berichtet wird.)
12) *Ott, J.,* Effect of sections of the spinal cord upon the excretion of carbonic acid. Ott's Contributions to physiol. etc. of the nerv. syst. VII.
13) *Derselbe,* The heat-centre in the brain. Journ. of nerv. and ment. disease 1887 und Ott's Contributions to physiol. etc. of the nerv. syst. VII.
14) *Ott, J.,* and *W. S. Carter,* The four cerebral heat-centres. Ott's Contributions to physiol. etc. of nerv. syst. VIII.
15) *Ott, J.,* and *Ch. Collmar,* The thermo-inhibitory apparatus. Ott's Contributions to physiol. etc. of nerv. syst. VIII.
16) *Dieselben*, The thermogenetic apparatus, — its relation to atropine. Ebend.
17) *Dieselben,* Pyrexial agents, albumose, peptone and neurin. Journ. of physiol. VIII. 218—228. Taf. 6.

Anhang.

18) *Dubois, R.,* Recherches sur la fonction photogénique. Comptes rendus. CIV. 1456—1458. (S. d. chem. Theil.)

19) *Derselbe,* De la fonction photogénique chez le Pholas dactylus. Comptes rendus. CV. 690—692. (S. d. chem. Theil.)

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen s. unter den betr. Organen. Ueber Wärmebildung im Muskel s. oben S. 24.

Allgemeines.

Nach *de Varigny* (3) ist die Toleranz der *Crustaceen* gegen *Wärme* sehr verschieden; manche sterben schon in Wasser von 34° C., andere noch nicht bei 38°. Ueber den Grund kann Vf. nur Vermuthungen aussprechen.

Körpertemperaturen.

U. Mosso (7) versuchte, ob es möglich ist die *tägliche Curve der Temperatur* dadurch umzukehren, dass man die Nacht zum Tage macht. In der That wurde hierbei das sonst in die Nachmittagsstunden fallende Maximum auf die Morgenstunden verlegt. Dagegen wurde die Abendsteigerung nicht beseitigt, so dass also eine wirkliche Umkehrung nicht stattfindet, sondern nur eine neue Curve, namentlich die von der Thätigkeit in der Nacht herrührende Morgensteigerung, sich auf die gewöhnliche superponirt, welche demnach in essentieller Beziehung zu den Tageszeiten und nicht zur Lebensweise steht.

Masje (8) untersuchte unter Leitung von Eichhorst und Kleiner die *Wärmestrahlung* von der menschlichen Haut mittels folgenden Verfahrens. Die Hautstelle wird mit einer stets gleich grossen Fläche in gleich grossem Abstand einem feinen Gitter aus Stanniol gegenüber gestellt, so dass die strahlende Wärme dessen Widerstand vermehrt. Das Gitter ist Bestandtheil einer Wheatstone'schen Combination, und um die erwärmende Wirkung des Messstroms zu compensiren, ist der Vergleichsleiter ein zweites ähnliches, der Wärmestrahlung nicht ausgesetztes Gitter. Statt den Widerstand in gewöhnlicher Weise durch Compensation zu messen, werden nur die durch die Widerstandsänderungen erfolgenden Ablenkungen an einer Spiegelboussole beobachtet; dieselben sind den ausgestrahlten Wärmemengen proportional. Ein Ausschlag von 1 sc. p. 1 Sec. und 1 □cm. war gleich 0,00001 kleine Calorie; die Fläche betrug 20 □cm. — Das Hauptresultat der Versuche war, dass eine entblösste, also sich abkühlende Hautfläche eine *Zunahme* der Wärmeausstrahlung bis zum 3—4fachen zeigt; ebenso wirken kalte Bäder; weniger stark Muskelanstrengungen und Hautreizungen; Antipyretica steigern diese Zunahme. Starke Wärmeentziehungen vermindern die Strahlung

vorübergehend sehr bedeutend. Die Temperaturdifferenz zwischen Haut und Umgebung hat keinen wesentlichen Einfluss. Die Strahlung ist an symmetrischen Stellen meist gleich, bei Männern, Kindern, kräftigen Personen grösser; sie ist an den gewöhnlich unbedeckten Stellen kleiner und constanter als an bedeckten. Sie beträgt etwa 0,001 Cal. p. Sec. und □cm., was für einen erwachsenen Mann (82 Kilo, 20000 □cm. Oberfläche) 1700000 Cal. in 24 h. ausmacht. Die Ursache der Strahlungszunahme durch Abkühlung sucht Vf. in Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit, welche unter Vermittlung des Nervensystems eintreten, und vermuthlich bei der Wärmeregulation eine Rolle spielen.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

Langlois (9, 10) hat mit Richet's Calorimeter (vgl. Ber. 1885. S. 78) an Kindern *calorimetrische Versuche* angestellt. Er bemüht sich zu zeigen, dass wirklich jeder Cubikcentimeter ausgeflossenen Wassers einer bestimmten vom Individuum ausgegebenen Wärmemenge entspricht (aber durchaus nicht, wie beabsichtigt ist, einer gleichen Wärme*production;* vgl. das angeführte Referat). Aus den Resultaten ist hier Folgendes anzuführen. Die Wärmeausstrahlung ist Function der äusseren Temperatur und erreicht ihr Maximum bei etwa 18° für den nackten Zustand. Sie hat zwei Maxima am Tage, gegen 10 und gegen 3 Uhr. Pro Kilo berechnet ist sie am Kinde viel grösser als beim Erwachsenen, für gleiche Oberfläche aber gleich, nämlich etwa 8 kleine Calorien pro □cm. und Stunde. Bei chronischen Krankheiten mit erhöhter Temperatur ist die Wärmeausgabe vermindert (um 20° bei 36,5°, um 25° bei 35,5°); dagegen erhöht bei erhöhter Temperatur (um 10 Proc. bei 38,5°, um 12 Proc. bei 39,5°, um 15 Proc. bei 40,5°).

Ott (13) giebt jetzt die Details seiner schon erwähnten Versuche über *Wärmecentra im Gehirn* des Kaninchens (Ber. 1884. S. 78, 1885. S. 80). Fieber erzeugen Verletzungen folgender Stellen: die Theile über dem Corpus striatum, das vordere innere Ende des Thalamus, und diejenige Stelle zwischen Thalamus und Corpus striatum nahe der Mittellinie, deren Verletzung durch Stich nach Schiff einen eigenthümlichen Schrei hervorruft.

Ott & Carter (14) haben über diese drei Wärmecentra, denen sie als viertes mit Sachs & Aronsohn den Nucleus caudatus hinzufügen, weitere Versuche, namentlich auch calorimetrische angestellt. Da letztere mit dem d'Arsonval'schen, nach Ansicht des Ref. unzureichenden Apparat gemacht sind, so muss bezüglich der Resultate auf das Orig. verwiesen werden.

Letzteres gilt auch von *Ott & Collmar's* (15, 16) Arbeiten über die Beziehungen der Hirncentra zu thermischen Centren im Rückenmark etc.

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

1) *Rabuteau, A.,* Éléments de toxicologie et de médecine légale appl. à l'empoisonnement. 2. éd. Av. fig. et pls. 8. Paris, Steinheil. 18 Fr.
2) *Roger, G. H.,* Action du foie sur les poisons. 8. Paris, Steinheil. 6 Fr.
3) *Sanquirico, C.,* Sur le lavage de l'organisme dans les empoisonnements. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 53—54. (S. Ber. 1886. S. 97.)
4) *Errera, L.,* Warum haben die Elemente der lebenden Materie niedrige Atomgewichte? Biolog. Centralbl. VII. 22—31, 256.
5) *Loew, O.,* Ueber Giftwirkung. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 437—447.
6) *Schulz, H.,* Zur Lehre von der Arzneiwirkung. Arch. f. pathol. Anat. CVIII. 423—446. (Analogien mit dem Zuckungsgesetz!)
7) *Marcacci, A.,* Sur l'action des alcaloides dans le règne végétal et animal. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 2—4.
8) *Blake, J.,* On the action of inorganic substances on nerve centres. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. V—VI.
9) *Derselbe,* On the connection between the spectra of the elements and their biological action. Proceed. physiol. soc. 1887. (Journ. of physiol. VIII.) p. XIII bis XIV.
10) *Derselbe,* Recherches sur les relations entre le spectre des éléments des substances inorganiques et leur action biologique. Comptes rendus. CIV. 1544 bis 1547.
11) *Brunton, T. L.,* and *J. Th. Cash,* Contributions to our knowledge of the connexion between chemical constitution and physiological action. Preliminary communication on the action of certain aromatic bodies. Proceed. Roy. Soc. XLII. 240.

12) *Ringer, S.,* and *D. W. Buxton,* Concerning the action of calcium, potassium, and sodium salts upon the eel's heart and upon the skeletal muscles of the frog. Journ. of physiol. VIII. 15—19.
13) *Ringer, S.,* Regarding the action of lime, potassium and sodium salts on skeletal muscle. Journ. of physiol. VIII. 20—24.
14) *Ringer, S.,* and *D. W. Buxton,* Upon the similarity and dissimilarity of the behaviour of cardiac and skeletal muscle when brought into relation with solutions containing sodium, calcium and potassium salts. Journ. of physiol. VIII. 288—295.

15) *Marchand, F.*, Ueber die giftige Wirkung der chlorsauren Salze. (Forts. und Schluss.) Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 273—315, 347—392.
16) *Novi, J.*, La concentration du sang comme condition d'excitation du système nerveux central. (Physiol. Labor. Florenz.) Arch. ital. d. biologie. IX. 102 bis 137.
17) *Cahn, J.*, Beiträge zur Kenntniss der Wirkung der chlorsauren Salze. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 180—187.
18) *Riess, L.*, Beitrag zur Lehre von der Wirkung der chlorsauren Salze auf den thierischen Organismus. (Physiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiologie. I. 214—220.
19) *Letulle, M.*, Recherches expérimentales sur l'intoxication mercurielle. Lésions des nerfs périphériques dans cette intoxication. Comptes rendus. CIV. 74—77.
20) *Hepp, P.*, Ueber Quecksilberäthylverbindungen und das Verhältniss der Quecksilberäthyl- zur Quecksilbervergiftung. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 91—128.
21) *Schulz, H.*, Berichtigung betreffend die Giftigkeit der Phosphor-Sauerstoffverbindungen. Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 150—151.
22) *Atkinson, G. A.*, The pharmacology of the nitrites and nitroglycerine. (Pharmacol. Labor. Edinburgh.) Journ. of anat. and physiol. XXII. 225—239.
23) *Robinsohn, D.*, Untersuchungen über Jodol und dessen Wirkungen. Dissert. 8. 27 Stn. Königsberg 1887.
24) *Davidsohn, K.*, Versuche über die Wirkung des Nitroprussidnatriums. Dissert. 34 Stn. Königsberg 1887.
25) *Schapirow, B. M.*, Zur Lehre von der physiologischen Einwirkung tertiärer Alkohole auf den Thierorganismus. Arzt. 1887. No. 19. Russisch.
26) *Mairet* et *Combemale*, Recherches sur l'action du méthylal. Comptes rendus. CIV. 248—250. (Hypnoticum, local stark reizend.)
27) *Motrochin, M.*, Zur Frage über die physiologische Wirkung des Methylals. Arzt. 1887. No. 10. Russisch.
28) *Dubois, R.*, et *L. Roux*, Sur l'action anesthésique du méthylchloroforme. Comptes rendus. CIV. 1549—1552. (Empfehlung des $CH_3.CCl_3$.)
29) *Danillo, S. N.*, und *L. W. Blumenau*, Der Einfluss des Hypnons auf die Reizbarkeit der Gehirnrinde. Arzt. 1887. No. 43. Russisch.
30) *Lépine, R.*, Sur l'action physiologique et thérapeutique de l'acétanilide. Revue d. méd. 1887. 306—315, 520—536.
31) *Herczel, E.*, Ueber Acetanilid. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 546—551.
32) *Hinsberg, O.*, und *A. Kast*, Ueber die Wirkung des Acetphenetidins. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 145—148.
33) *Meyer, V.*, Physiologische Wirkung der gechlorten Schwefeläthyle. Nachr. d. Göttinger Ges. d. Wissensch. 1887. No. 9. 6—8. (S. d. chem. Theil.)
34) *Pohl, J.*, Zur Lehre von der Wirkung substituirter Fettsäuren. (Deutsch. pharmacol. Instit. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 142—150.
35) *Caravias, S. C.*, Recherches expérim. et clin. sur l'antipyrine. Avec 2 pls. 8. Paris, Steinheil. 4 Fr.
36) *Iwanoff, Wera*, Beitrag zur Kenntniss der physiologischen Wirkung des Antipyrins. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. Suppl. 48 bis 65. Taf. 4.
37) *Martin, P. J.*, The modern antipyretics. Ott's Contributions to physiol. etc. of the nerv. syst. VII.
38) *Evans, E. W.*, The antipyretic action of antifebrin. 1. 2. Ebendaselbst.
39) *Bókai Árpád*, Beiträge zur Pharmakodynamik des Antifebrins. Orvos-természettudomanyi Ertesito. 1887. S. 46 u. 213. (Ungarisch und Deutsch.)

40) *Langendorff, O.*, Der Curarediabetes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 138—140. (S. d. 2. Theil.)
41) *Archarow*, Les effets physiologiques du bromhydrate et du chlorhydrate de conine sur l'organisme animal. Arch. slaves d. biol. III. 253—256. (S. Ber. 1886. S. 102.)
42) *Gorochowiew, M.*, Zur Frage über die Wirkung des Strychnins. Russische Medicin. 1887. No. 17.
43) *Chouppe* et *Pinet*, Recherches expérimentales relatives à l'action du foie sur la strychnine. Comptes rendus. CV. 1023—1025.
44) *Mays, Th. J.*, The differential action of brucine and of strychnine. Journ. of physiol. VIII. 391—403.
45) *Anrep, V. K.*, Action de l'uréthane dans l'empoisonnement par la strychnine et par quelques autres poisons tétanisants. Arch. slaves d. biol. III. 358 bis 369.
46) *Stscherbak, A.*, Zur Frage über die Einwirkung des Nicotins und des Tabakrauchens auf die Nervencentra. Arzt. 1887. No. 4, 5, 6, 8 u. 9. Russisch.
47) *Lachowecki, M.*, Zur Frage über den Einfluss des Rauchens auf den Menschen. Russische Medicin. 1887. No. 29—32. Russisch.
48) *Lenhartz, H.*, Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der acuten Morphinvergiftung und des Antagonismus zwischen Morphin und Atropin. Archiv f. exper. Pathol. XXII. 337—366.
49) *Binz, C.*, Ueber die erregenden Wirkungen des Atropins. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLI. 174—178.
50) *Lenhartz, H.*, Schlusserwiderung auf Prof. Binz's vorstehenden Aufsatz. Ebendaselbst 178.
51) *Kobert, R.*, nach Versuchen von *A. Sohrt*, Ueber die Wirkungen des salzsauren Hyoscins. Arch. f. exper. Pathol. XXII. 396—429.
52) *Ransom, W. B.*, Ueber die Muscarinwirkung am Herzen. Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 137—138. (Gegen eine Bemerkung von Kobert.)
53) *Mosso, U.*, Sur l'action physiologique de la cocaïne. Arch. ital. d. biologie. VIII. 323—376.
54) *Derselbe*, Ueber die physiologische Wirkung des Cocains. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 153—208.
55) *Schulz, H.*, Studien über die Wirkung des Chinins beim gesunden Menschen. Arch. f. pathol. Anat. CIX. 21—85.
56) *Coppola, F.*, Sur l'action physiologique de quelques dérivés de la santonine et contribution à l'étude de ce corps. Arch. ital. d. biologie. IX. 73—101.
57) *Lissauer, H.*, Untersuchungen über die Wirkungen der Veratrumalkaloide. I. Ueber die Wirkungen des krystallisirten Veratrins (Cevadin). (Pharmacol. Instit. Leipzig.) Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 36—76.
58) *Mairet* et *Combemale*, Recherches sur la toxicité de la colchicine. Comptes rendus. CIV. 439—442, 515—517. (Nichts wesentlich Neues.)
59) *Elborne, W.*, A contribution to the pharmacognosy of strophanthus. Pharmac. Journ. 1887. 12. März.
60) *Paschkis, H.*, und *Th. Zerner jun.*, Zur Kenntniss der Strophantinwirkung. Med. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1887. 513—522.
61) *Kazem-Bek, A.*, Der Einfluss der Tinctura Strophanti aufs Herz. Arzt. 1887. No. 40, 41. Russisch.
62) *Philipps, C. D. F.*, and *J. R. Bradford*, On the action of certain drugs on the circulation and secretion of the kidney. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. VIII. 117—132. Taf. 4, 5. (Betrifft die Wirkungen von Caffein, Digitalin u. Strophanthin.)

63) *v. Schröder, W.*, Ueber die diuretische Wirkung des Coffeïns und der zu derselben Gruppe gehörenden Substanzen. (Pharmacol. Instit. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIV. 109—141.
64) *Brunton, T. L.*, and *J. Th. Cash*, Action of caffeine and theine upon voluntary muscle. Proceed. Roy. Soc. XLII. 238—239.
65) *Salomon, G.*, Ueber die physiologischen Wirkungen des Paraxanthins. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 582—583.
66) *Huber, A.*, Ueber die diuretische Wirkung der Salicylsäure. (Med. Klinik Zürich.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLI. 129—173.
67) *Lehmann, K. B.*, Ueber die diuretische Wirkung des Bieres. Nach Versuchen von Mori. Münchner med. Wochenschr. 1886. No. 51.
68) *Kobert, R.*, Ueber Quillajasäure. Ein Beitrag zur Kenntniss der Saponingruppe. Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 233—272.
69) *de Zaayer, H. G.*, Untersuchungen über Andromedotoxin, den giftigen Bestandtheil der Ericaceae. Mitgetheilt von P. C. Plugge. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 480—500.
70) *Prevost, J. L.*, et *P. Binet*, Recherches expérimentales relatives à l'action physiologique du Cytisus laburnum. Comptes rendus. CV. 468—470.
71) *Dieselben*, Recherches expérimentales relatives à l'action physiologique du Cytisus laburnum. Revue méd. d. l. Suisse romande. 1887. No. 9, 10. 53 Stn. Sep.-Abdr.
72) *Pinet*, De l'action physiologique de l'uléxine. (Labor. d. Vulpian.) Archiv d. physiol. norm. et pathol. 1887. I. 89—98.
73) *Bradford, J. R.*, On the physiological action of ulexin. (Physiol. Labor. Univ. Coll. London.) Journ. of physiol. VIII. 79—85.
74) *Dreser, H.*, Ueber die Wirkung der Hopfenbittersäure. (Pharmacol. Institut Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XXIII. 129—136.
75) *Tschistowitsch, N.*, Ueber die physiologische und therapeutische Wirkung der Radix Hellebori viridis auf das Herz und auf die Blutcirculation. (Botkin's Labor.) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 513—515.
76) *Sewall, H.*, Experiments on the preventive inoculation of rattlesnake venom. (Physiol. Labor. Ann. Arbor. Michigan.) Journ. of physiol. VIII. 203—210.
77) *Senckpiel, P.*, Ueber Massenerkrankungen nach Fleischgenuss, besonders durch Wurst- und Fleischgift. Dissert. 8. 44 Stn. Berlin 1887.
78) *Feltz, V.*, Essai expérimental sur le pouvoir toxique des urines pathologiques non fébriles. Comptes rendus. CIV. 1877—1879.

Marcacci (7) macht Angaben über die Wirkung von *Alkaloiden* auf Gährung, pflanzliche Keimung, Eientwicklung u. dgl. Merkwürdigerweise sollen die Wirkungen im Dunkeln ausbleiben.

Ringer & Buxton (12) haben die Versuche des Ersteren über *Wirkung von Salzen auf den Herzschlag* (s. die früheren Jahrgänge) auch am Aalherzen angestellt, und finden auch hier, dass Lösungen von Natron- und Kalisalzen den Schlag nicht unterhalten können, wohl aber Zusatz von Calciumphosphat (weniger gut Calciumchlorid) zu einer Natriumbicarbonatlösung. Die dabei eintretende Erschwerung des Erschlaffens wird durch etwas Kaliumchlorid beseitigt.

Ganz anders sind nach *Ringer* (13) die Wirkungen dieser Salze auf *gewöhnliche Muskeln* (Sartorius des Frosches). Kalksalze verlängern hier die Fortdauer der Erregbarkeit in 0,6 % Kochsalzlösung nicht,

beseitigen aber die Neigung zu Verkürzungsrückständen. Die Wirkung der Kalisalze ist, wie die ganze Mittheilung, sehr unprăcis dargestellt.

In einer weiteren Arbeit von *Ringer & Buxton* (14) werden die Salze den Skeletmuskeln durch die Gefässe zugeführt. Auch hier muss, weil die Ergebnisse dem Ref. nicht hinreichend klar sind, auf das Orig. verwiesen werden.

Schulz (21) nimmt seine Angabe, dass die *phosphorige Säure* giftig sei (vgl. Ber. 1884. S. 234), nachdem J. Neumann (Diss. Rostock 1886) dieselbe völlig ungiftig gefunden hat, zurück; das früher verwendete Präparat hatte einen deutlichen Arsengehalt. Trotzdem findet Vf. keine Veranlassung, seine damaligen theoretischen Speculationen zu modificiren.

Davidsohn (24) hat die Versuche von Hermann über die giftige Wirkung des *Nitroprussidnatriums* (Ber. 1886. S. 101) unter dessen Leitung fortgesetzt. Er bestätigte durch zahlreiche Versuche, dass sowohl Frösche als Warmblüter durch die Substanz getödtet werden, und die Erscheinungen genau mit denjenigen der Blausäurevergiftung übereinstimmen. Wärme verstärkt die Wirkungen. Ausser dem schon von Hermann constatirten Blausäuregeruch der Körperhöhlen konnte Vf. die Blausäure auch objectiv in den Organen nachweisen. Im Harn liess sich keine Blausäure nachweisen, wohl aber in der Exspirationsluft. Der Modus der Zersetzung bleibt bei der Unbekanntheit der Constitution des Salzes unklar. Muskeln, Milch u. s. w. zersetzen das Salz ebenfalls unter Auftreten von Blausäure; auch electrolytisch lässt sich letztere daraus abspalten. Unverändertes Nitroprussidsalz war weder im Blute noch im Harne nachweisbar, ebensowenig Ferro- oder Ferricyanverbindungen.

[*Schapirow* (25) stellte Versuche an Fröschen, Kaninchen und Hunden an über die Einwirkung des *Dimethylathylcarbinols*, des tertiären Amylalkohols, der aus Chlorpropionyl und Zinkmethyl erhalten wird. Er fand: 1. Bei Fröschen (0,001—0,005 grm. subcutan) wird die Thätigkeit der grossen Hemisphären herabgesetzt und bald darauf das Rückenmark gelähmt, was sich zunächst durch Stillstand der Lymphherzen kundgiebt. 2. Bei Hunden und Kaninchen wird der Blutdruck herabgesetzt durch Lähmung der Centra der Vasomotoren: ein directer Einfluss dieses Mittels auf die Herzthätigkeit lässt sich nicht nachweisen. 3. Die Körpertemperatur wird bei Kaninchen bedeutend herabgesetzt. 4. Im Allgemeinen unterscheidet sich die Wirkung des Dimethylcarbinols von derjenigen des Trimethylcarbinols nur quantitativ: sie tritt viel schneller ein und ist viel intensiver. *Nawrocki.*]

[Versuche über die Wirkung des *Methylals* an Thieren und Menschen führten *Motrochin* (27) zu dem Resultate, dass 1. Methylal beim Einathmen seiner Dämpfe Schlaf hervorrufe, der jedoch nach Aufhören der Einathmungen schnell vorbeigeht; 2. die Schmerzempfindlichkeit während des Schlafes herabgesetzt sei; 3. die Athembewegungen tiefer und

langsamer werden, ihre Regelmässigkeit jedoch nicht beeinträchtigt werde; 4. Methylal irgend eine bemerkbare Einwirkung aufs Herz nicht zeige; 5. subcutane Injectionen bei Fröschen in Mengen von 0,2—0,3 Proc. ihres Körpergewichtes eine mehr oder weniger ausgeprägte Anästhesie hervorrufen, die jedoch schnell vergeht. Tödtliche Dosis für einen Frosch ist 0,8 grm.; 6. die Reflexthätigkeit herabgesetzt sei, und bei grossen Dosen auf kurze Zeit selbst vernichtet werden kann. Nach Einführung von 0,3 grm. Methylal erhalte man im Stadium der vollen Narcose keine Reflexbewegungen, sowohl nach der Türck'schen Methode als bei unmittelbarer Reizung des centralen Endes des N. ischiadicus. Die Reizung des peripheren Endes dieses Nerven zeigt, dass Methylal eine irgend wie bemerkbare Einwirkung auf die motorischen Enden des genannten Nerven nicht habe. 7. Warmblütige Thiere sind empfindlicher gegen Methylal; beim Kaninchen ruft 0,25 Proc. seines Körpergewichts einen 1—2 Stunden dauernden schläfrigen Zustand hervor; nach grösseren Gaben bemerkt man Störungen in der Coordination der Bewegungen und einen 3—4 Stunden dauernden Schlaf, aus dem sich das Thier schnell erholt. Letale Gabe für Kaninchen gleicht 0,45—0,50 Proc. ihres Körpergewichtes. 8. Die Reizbarkeit der Rinde der grossen Hemisphären wird bedeutend herabgesetzt; dies tritt sehr schnell ein, dauert jedoch nur kurze Zeit. 9. Bei Thieren, die mit mittleren Dosen Methylals vergiftet waren, werden die durch Strychnin und Picrotoxin hervorgerufenen Krämpfe schwächer und seltener. 10. Man wendet Methylal entweder als Dämpfe zum Einathmen (ʒii für den Menschen) an, oder bringt dasselbe als Flüssigkeit in den Magen ein. *Nawrocki.*]

Pohl (34) beobachtete an der *Monobrom-, Monochlor- und Dichloressigsäure* die vom Ref. zuerst an der Trichloressigsäure gefundene Muskelwirkung (welche er für die letztere Säure merkwürdigerweise am Frosche nicht findet), daneben „Narcose". Letztere, oder „Hypnose", zeigt sich auch an vielen anderen substituirten Säuren, und nicht bloss an gechlorten. An der Crotonsäure ist sie stärker als an der Chlorcrotonsäure.

[*Danillo & Blumenau* (29) studirten an Hunden, denen in die Vena femoralis reines Hypnon langsam eingeführt wurde, die Veränderungen der Erregbarkeit der Gehirnrinde. Sie fanden: Die Erregbarkeit der Gehirnrinde wird herabgesetzt ausschliesslich nach letalen Dosen, in einem comatösen Zustande der Thiere, aus welchem eine Rückkehr zum Leben nie beobachtet wird. Bei kleineren Gaben (weniger als 0,1 grm. Hypnon auf 1 Kilogr. Körpergewicht) wird die Erregbarkeit der Gehirnrinde entweder nicht herabgesetzt oder sogar gesteigert; sie fällt nie unter die Norm herab in solchen Fällen, in denen die Thiere sich erholen. *Nawrocki.*]

[Das *Antifebrin* tödtet nach *Bókai* (39) die Infusorien. Eine 0,5proc. wässerige Lösung setzt schon nach wenigen Minuten die Flimmerbewe-

gung der Balantidien und Opalinen, so wie auch der Flagellaten herab, nach 15—30 Minuten hört die Bewegungsfähigkeit dieser Organismen ganz auf. Die sich bewegenden Bakterien eines Heuinfuses bewegen sich selbst nach 3 Stunden in einer 0,5 proc. Antifebrinlösung eben so lebhaft, wie wenn sie mit dem Mittel gar nicht in Berührung gekommen wären. Eine 0,5 proc., ja auch eine 0,25 proc. Antifebrinlösung sistirt rasch die Bewegung der Amöben. Eine mit 0,6 proc. Kochsalzwasser bereitete 0,5 proc. Antifebrinlösung sistirt die amöboiden Bewegungen der farblosen Blutzellen des Kaninchens in 4—6 Minuten; dieselbe Wirkung erzielt man auch mit einer 0,25 proc. Lösung.

Ebenso löst eine solche Antifebrinlösung die rothen Blutkörperchen des Menschen, des Kaninchen, Hundes und des Frosches auf. Eine mit 0,6 proc. Kochsalzwasser bereitete 0,5 proc. Antifebrinlösung lähmt die motorischen Nervenendigungen des Froschmuskels ebenso wie Curarin; nach längerer Einwirkung hebt sie auch die Contractionsfähigkeit der quergestreiften Muskelfasern vollkommen auf. Die Erregbarkeit des Nervensystems wird durch die oben erwähnte Antifebrinlösung nicht beeinträchtigt. Ein mit einer tödtlichen Dosis Antifebrin vom Magen aus vergiftetes Kaninchen liegt schon nach 5 Minuten kraftlos hingestreckt, nach 15—20 Minuten zeigen sich am ganzen Körper fibrilläre Zuckungen, das Athmen wird seltener und beschwerlicher. 1½—2 Stunden nach der Vergiftung mit dem faradischen Strom direct gereizt zuckten die Muskeln lebhaft, während auf Reizung der motorischen Nerven die Contraction sehr träge war; im Momente des Todes zeigten die Muskeln auf directe Reizung noch immer eine lebhafte Reaction, während auf Reizung durch den Nerven keine Reaction mehr zu bemerken war.

Nicht tödtliche, jedoch toxische Dosen des Antifebrins wirken reizend auf das vasomotorische Centrum des verlängerten Markes, tödtliche Dosen lähmen dieses Centrum. Das Antifebrin wirkt auf das Gehirn nicht nachweisbar ein, doch scheint es auf die sensitiven Elemente des Rückenmarkes lähmend einzuwirken; hierauf schliesst Vf. daraus, dass es bei vergifteten Kaninchen, zur Zeit wo sie ihre Extremitäten noch willkürlich zu bewegen vermögen, nicht mehr gelingt Reflexbewegungen auszulösen.

Die wärmeherabsetzende Wirkung nicht tödtlicher Antifebrindosen beruht auf der die Wärmeproduction verringernden Wirkung des Antifebrin; bei tödtlichen Dosen gesellt sich zu diesem Umstande auch noch die aus der Gefässlähmung stammende gesteigerte Wärmeausstrahlung, beim Menschen wirkt auch noch der eventuell auftretende Schweiss mit. Zu der Annahme, dass das Antifebrin die Wärmeproduction verringert, fühlt sich Vf. durch die auf die motorischen Nervenendigungen der Muskeln, und auf die Muskeln selbst ausgeübte lähmende Wirkung des Antifebrin

berechtigt. Nach Vf. ist es nicht nöthig, dass das Antifebrin eine vollkommene Paralyse der motorischen Nervenendigungen herbeiführe, auch deren Parese genügt, die Wärmeproduction herabzusetzen. Da toxische Antifebrindosen bei Kaninchen Hautgefässkrampf herbeiführen (medicinale Dosen auch beim Menschen), demnach die Wärmeabgabe durch die Haut verringern und dennoch in kurzer Zeit die centrale Temperatur beträchtlich herabsetzen, während dieselben auf das Herz nur minimal einwirken, so muss man in diesem Falle den Temperaturabfall auf verringerte Wärmeproduction zurückführen. *Ferd. Klug.*]

[*Gorochowiew* (42) sah nach Einbringen von 0,012 grm. *Strychnin* in Pulverform entweder in die Mundhöhle oder in den Mastdarm des Hundes denselben in 4—6 Minuten zu Grunde gehen, dagegen erst in 2 Stunden, wenn das Gift nach Eröffnung der Bauchhöhle in den Magen direct hineingebracht wurde. Concentrirte Lösung des Strychnin tödtet den Hund von der Mundhöhle aus in 4—6 Minuten, vom Magen dagegen erst nach 25 Minuten. Ueberhaupt wirkt durch den Mund oder Anus eingebrachtes Strychnin viel schneller, als nach subcutaner Injection. Eine Lösung Strychnins (0,010 grm. in 10 ccm. Wasser) injicirt in eine Vene des Pfortadersystems entwickelt ihre toxische Wirkung erst nach 5—12 Minuten, während dieselbe Menge in eine Vene des allgemeinen Kreislaufs injicirt momentan tödtet. Die langsame Wirkung vom Magen aus hängt nach des Verfassers Ansicht nicht von langsamer Absorption ab, sondern von verlangsamender Function der Leber; dagegen schnelle Wirkung des durch Mund oder Anus einverleibten Giftes hängt davon ab, dass das Gift mit Umgehung der Leber unmittelbar in den allgemeinen Kreislauf hineingelangt. *Nawrocki.*]

Chouppe & Pinet (43) finden als tödtliche Dosis des *Strychnins* pro Kilo Hund bei venöser Injection 0,25—0,26 mgrm., bei subcutaner 0,30. Wird das Gift in eine Arterie injicirt, so dass es zunächst ein Capillarsystem zu passiren hat, so ist die Dosis 0,32—0,33, und ebenso wenn man es in die Pfortader einspritzt. Die Leber hat also keine specifische zerstörende oder festhaltende Wirkung für Alkaloide, wie sie behauptet worden ist (Schiff, Heger, Gaglio u. A.; s. auch vorst. Referat).

Th. J. Mays (44) findet folgende Unterschiede in der Wirkung von *Strychnin* und *Brucin*. Die Brucinkrämpfe ergreifen zuerst die hinteren, die Strychninkrämpfe die vorderen Extremitäten des Frosches. Erstere entstehen sehr spät, und der Tod kann ohne Krämpfe eintreten, während Strychnin sehr früh Krämpfe macht, und nie ohne solche tödtet. Brucin vermindert local die Sensibilität, Strychnin nicht.

[*Stscherbak* (46) studirte an Hunden den Einfluss des *Nicotins* und des *Tabaksrauchs* auf das Gehirn. Es wurde bei Hunden der Schädel in der Gegend der psychomotorischen Centra trepanirt und vermittelst Inductionsströme die Erregbarkeit der grauen Rinde (und hier-

auf nach Auslöffelung der grauen auch die Erregbarkeit der weissen Substanz) vor, sowie nach Einspritzung von Nicotin (Minimaldose $^1/_{50}$ Gran), und auch vor und nach Einathmen von Tabaksrauch ermittelt. Es wurde ein Gabelrohr, dessen zwei Aeste mit Hähnen versehen waren, in die Trachea eingebunden; in den einen Zweig that man eine angezündete Papiercigarre hinein, das andere Rohr mündete in die freie Luft. Beim Einathmen stand der nach der Cigarre führende Hahn offen, beim Ausathmen der in die freie Luft mündende. Auf diese Weise (durch abwechselndes Schliessen resp. Oeffnen des einen oder des anderen Hahnes) suchte der Vf. das Rauchen des Menschen beim Hunde nachzuahmen. Er kam zu dem Resultate, dass die Wirkung des Nicotins und des Tabaksrauchs vollkommen identisch ist (Tabaksrauch, der vorher durch Salzsäure, die Nicotin absorbirt, hindurchgeleitet wurde, wurde unwirksam), nämlich beide steigern die Erregbarkeit der Rinde und der darunterliegenden weissen Substanz.

Nawrocki.]

[*Lachowecki* (47) tritt gegen die Ansicht auf, dass die Wirkung des *Rauchens* mit der des *Nicotins* identisch sei, da ja bei langsamer Verbrennung der Tabaksblätter viele energisch auf den Organismus wirkende Substanzen (Ammoniak, Kohlensäure, Kohlenoxyd, flüchtige Fettsäuren u. s. w.) gebildet werden. Er machte an 3 Nichtrauchern Versuche über die Einwirkung des Rauchens auf die Assimilation N-haltiger Bestandtheile und auf den N-Stoffwechsel. Während 7 Tage wurde zunächst der N-Stoffwechsel für eine gegebene Nahrung bestimmt, hierauf, nachdem die Versuchspersonen sich an das Rauchen während zwei Tagen gewöhnt haben, wurden dieselben Versuche mit täglichem Verbrauch von 7—15 Papiercigarren wiederholt. Der Stickstoffgehalt der Nahrung und der Ausscheidungen wurde nach der Kjeldahl-Borodin'schen Methode bestimmt. Der Vf. kam zu folgenden Resultaten: 1. Der Stickstoffwechsel eines Nichtrauchers vermindert sich unter dem Einflusse von Verrauchen von 7—15 Papiercigarren täglich. 2. Die Assimilation stickstoffhaltiger Bestandtheile der Nahrung verbessert sich unter dem Einflusse des Rauchens in den angegebenen Grenzen. 3. Wenn täglich 20 Papiercigarren verraucht werden, so vergrössert sich der N-Stoffwechsel, dagegen die Assimilation stickstoffhaltiger Bestandtheile der Nahrung wird nicht verändert. 4. Die Temperatur in recto und in axilla verändert sich nicht beim Verrauchen von 10—15 Papiercigarren, beim Verrauchen von 20 Papiercigarren wird sie um ein geringes höher.

Nawrocki.]

Die Versuche von *Lenhartz* (50) über *Morphin* und *Atropin* an Hunden weisen namentlich darauf hin, dass starke Morphinvergiftung ausser bedeutender Pulsverlangsamung, welche durch Vagusdurchschneidung beseitigt wird (von ihr rührt wesentlich die Druckverminderung

her), erhöhte Reflexerregbarkeit und Tetanus herbeiführt, in welchem ähnlich wie durch Strychnintetanus der Tod erfolgt. Atropin beseitigt nur die Pulsverlangsamung, die eintretende Beschleunigung ist aber eher schädlich; es ist kein Antagonist des Morphins.

Nach *Kobert & Sohrt* (51) wirkt das von Ladenburg dargestellte *Hyoscin* (als salzsaures Salz angewendet), abweichend von den Angaben von Claussen und Wood, fast genau wie Atropin; es lähmt den Hemmungsapparat des Herzens, vermindert die Darmbewegungen und die Speichelsecretion, wirkt stark mydriatisch, etwas narcotisch etc. Die Gefässe werden erweitert, das Gefässcentrum aber, abweichend vom Atropin, nicht gelähmt.

Aus der ausführlichen Untersuchung von *Mosso* (53, 54) über *Cocain* kann hier nur Folgendes erwähnt werden. Beim Frosche ist die Lähmung central; auch die Lymphherzen stehen still. Die motorischen Nerven werden nicht gelähmt. Bei Warmblütern sind Krämpfe die Haupterscheinung; dieselben sind central, und nicht reflectorischer Natur. Auch bei isolirtem Rückenmark treten sie auf. Die Athemfrequenz ist vermehrt, ebenfalls direct central. Die Pulsfrequenz wird ebenfalls vermehrt, und zwar nicht durch Vaguslähmung, welche nur schwach und vorübergehend auftritt. Verlangsamung tritt nie ein (gegen Anrep). Der Blutdruck steigt durch mässige und sinkt durch grosse Dosen. Erstere verhindern die auf Rückenmarkdurchschneidung folgende Druckverminderung. Die Wirkung ist, wie Versuche mit künstlich durchströmten Organen ergeben, peripherisch. Specielleres über die Wirkung auf die Athmungscentra s. i. Orig. Die Temperatur wird sehr bedeutend, und zwar unabhängig von Muskelkrämpfen, erhöht (vgl. Ber. 1886. S. 91).

Lissauer (57) untersuchte höchst ausführlich alle Wirkungen des krystallisirten *Veratrins* (bisher war nur amorphes Veratrin verwandt worden, welches nach E. Schmidt ein Gemenge von krystallisirtem Veratrin [Cevadin] und amorphem Veratridin ist). An Fröschen bestätigten sich im Wesentlichen die verbreiteten Angaben. An Warmblütern (meist Kaninchen) wurde beobachtet: vasomotorische Lähmung, wahrscheinlich central, Verlangsamung des Pulses und der Athmung, welche zeitweise aussetzt und schliesslich gelähmt wird; die Muskeln werden in ähnlicher Weise wie beim Frosche verändert; Salivation, bei manchen Säugern auch Erbrechen, Darmentleerungen; centrale Krämpfe. Das Nähere ist im Orig. nachzulesen.

[*Kazem-Bek* (61) stellte Versuche an Fröschen, Schildkröten und Hunden über den Einfluss der *Tinctura strophanti* auf das Herz an. Er fand: 1. Strophantus ist kein ausschliessliches Muskelgift; es wirkt ebenfalls auf die Enden der Nervi vagi in den Herzganglien und auf diese Ganglien selbst; sonst würde Atropin, das nach Strophantus eingeführt

wurde, eine bedeutende Beschleunigung der Herzschläge nicht hervorrufen, und Strophantus, eingeführt nach dem Atropin, müsste die Herzschläge verlangsamen, was Vf. in seinen Versuchen nie beobachtete. 2. Die Steigerung des Blutdruckes nach Einspritzung von Strophantus hängt nicht von der Herzthätigkeit ab; der Blutdruck wird gesteigert, während der Rhythmus der Herzschläge sich nicht ändert.

Nawrocki.]

Brunton & Cash (64) machen nähere Angaben über die starreerzeugende Wirkung des *Caffeins* und *Theins,* auf welche hier nur hingewiesen wird. Bemerkenswerther ist, dass Thein sehr langsame (1 bis 20 pro Stunde) Contractionen hervorruft. Ferner machte Thein in einem Falle Verlängerung des Muskels über die Norm.

Nach *Salomon* (65) wirkt das *Paraxanthin* analog dem Xanthin, Theobromin und Caffein, jedoch stärker. Die wesentlichste Wirkung ist Erstarrung der Muskeln und Verlust der Reflexerregbarkeit.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: Prof. Dr. **L. Hermann** und Dr. **W. Schön.**

1.

Tast-, Temperatur-, Geschmacks- und Geruchssinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Tastsinn. Muskelgefühl.

1) *Fubini, S.,* Sur la fonction des corpuscules de Vater-Pacini du chat. (Congr. d. l'Assoc. méd. ital. 1887.) Arch. ital. d. biologie. IX. 44.
2) *Derselbe*, Untersuchungen über die Vater-Pacini'schen Körperchen des Katzenmesenteriums. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1887. 913—915.
3) *Goldscheider*, Ueber Ataxie und Muskelsinn. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 491—494.
4) *Derselbe*, Ueber die Grenzen der Wahrnehmung passiver Bewegungen. (Pysiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. I. 223—225.
5) *Loeb, J.,* Ueber den Fühlraum der Hand. 1. Mitth. Gleiche Fühlstrecken. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 107—127.
6) *Schaefer, K.,* Ueber die Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn. (Physiol. Labor. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 566—640.
7) *Urbantschitsch, V.,* Ueber den Einfluss von Trigeminus-Reizen auf den Tast- und Temperatursinn der Gesichtshaut. Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 46—69.

Temperatursinn.

8) *Graber, V.,* Thermische Experimente an der Küchenschabe (Periplaneta orientalis). Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 240—256.
9) *Goldscheider*, Ueber die Topographie des Temperatursinns. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 473—476.
10) *Derselbe*, Eine neue Methode der Temperatursinnprüfung. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkr. XVIII. 659—733. Taf. 7—15.
11) *Derselbe,* Ueber die Einwirkung der Kohlensäure auf die sensiblen Nerven der Haut. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 575—580.

Geschmack.

12) *Howell, W. H.*, and *J. H. Kastle,* Note on the specific energy of the nerves of taste. Studies biolog. labor. John Hopkin's Univ. IV. 13—18.
13) *Corin, J.*, Action des acides sur le goût. Bull. d. l'acad. d. Belg. (3) XIV. 616 bis 637.

Geruch.

14) *Zuckerkandl, E.,* Ueber das Riechcentrum. Mit 7 Taf. u. 25 Abb. gr. 8. Stuttgart, Enke. 5 M.

15) *Derselbe*, Das periphere Geruchsorgan der Säugethiere. Eine vergleichend-anatom. Studie. Mit 19 Holzschn. u. 10 Taf. gr. 8. Stuttgart, Enke. 7 M.
16) *May, K.*, Ueber das Geruchsvermögen der Krebse nebst einer Hypothese über die analytische Thätigkeit der Riechhärchen. Dissert. 8. 39 Stn. 1 Tafel. Kiel 1887.
17) *Graber, V.*, Neue Versuche über die Function der Insectenfühler. Biolog. Centralbl. VII. 13—19.

Tastsinn. Muskelgefühl.

Fubini (1, 2) reizte die *Vater'schen Körperchen* im Mesenterium der Katze electrisch, mechanisch u. s. w., und fand, dass Schmerz (Pupillenerweiterung) eintritt. (Dies beweist doch Nichts für die Function der Körperchen, sondern nur, dass die Nerven, an denen sie sitzen, sensible sind. Ref.)

Goldscheider (3) stumpfte, um zu entscheiden, ob die *Ataxie* sensiblen oder motorischen Ursprungs ist, und namentlich ob beim *Muskelsinn* etwas anderes als die gewöhnliche Sensibilität betheiligt ist, die Sensibilität eines Fingers durch Inductionsströme ab, und fand, dass dadurch die Wahrnehmung passiver Bewegungen desselben wesentlich leidet, und active Bewegungen nicht mehr gleichmässig ausgeführt werden, sondern abgesetzt und stossweise verlaufen. Solche atactische Bewegungsformen kommen auch pathologisch vor.

Derselbe (4) liess an seinem Zeigefinger unter Vermeidung von Druck (der Finger war mit einer dicken Kautschukhülse umgeben) passive Bewegungen vornehmen, deren Grösse graphisch bestimmt werden konnte. Die kleinste noch wahrnehmbare Bewegung betrug im 1. Interphalangalgelenk 42—54′, im Metacarpopharyngalgelenk 22—30′; dies entspricht einer Verlagerung der äussersten Fingerspitze von 0,056 bis 0,072, beziehentlich 0,057—0,076 cm. Ermüdung vermindert die Empfindlichkeit. Schnellere Bewegung wird leichter empfunden.

Loeb (5) lässt eine Person an einem in der Höhe der gesenkten Ellbogen horizontal ausgespannten Faden, dessen Mitte der Medianebene entspricht, von dieser Mitte aus bei geschlossenen Augen mit je zwei Fingern beider Hände nach aussen um eine vermeintlich gleiche Strecke entlangfahren, und misst die wahren zurückgelegten Entfernungen. Diese „gleichen Fühlstrecken“ sind nun stets ungleich, bei manchen Personen stets die rechte länger, bei anderen stets die linke länger. Es ist gleichgiltig, ob das Anhalten durch ein zugerufenes Halt, oder durch eine auf einer Seite angebrachte Marke bewirkt wurde, oder ob die eine Hand passiv geführt wurde. Uebung kann die Differenz vorübergehend vermindern. Wurden beide Hände von zwei symmetrischen Punkten aus gleichzeitig in gleicher Richtung bewegt, also die eine nach innen, die andere nach aussen, so fiel die mediale Fühlstrecke stets grösser aus als die laterale. — Wird eine durch zwei Marken be-

grenzte Fühlstrecke von einer Hand durchfahren, und sucht die Versuchsperson sie unmittelbar darauf mit der gleichen Hand zu reproduciren, so fällt die reproducirte Strecke zu lang aus; hierbei zeigen sich einige im Orig. nachzulesende Einflüsse der Lage der Fühlstrecke zum Körper. — Werden Fäden passiv durch die ruhende Hand gezogen, so wird die Länge um so grösser geschätzt, je langsamer gezogen wird; rauhere Fäden erscheinen länger als glatte. Bei den vorher angeführten Versuchen kommt ausser dem Zeitsinn noch die Willensthätigkeit und das Bewusstsein der Armverstellung hinzu. Aber auch hier ist, wie Vf. zeigt, die Empfindung der Dauer der Bewegung die wesentliche Grundlage der Schätzung. Die Empfindung der Geschwindigkeit wird meist weniger berücksichtigt; wo der Wille mitwirkt, giebt der gleiche Willensimpuls auch die Vorstellung gleicher Geschwindigkeit.

Urbantschitsch (7) weist nach, dass bei einseitiger Mittelohrentzündung häufig gleichseitige Störungen der Tast- und Temperaturempfindung im Gesicht vorhanden sind, welche er für Reflexwirkungen des gereizten Trigeminus hält. Durch vorübergehende Reizungen am Mittelohr, auch am Gesicht, äusseren Ohr und Nase, konnte er auch Steigerungen der Tastempfindlichkeit hervorrufen. Die Details haben vor der Hand nur pathologisches Interesse.

Temperatursinn.

Graber (8) brachte *Küchenschaben* in einen Apparat, welcher aus zwei temperirbaren Räumen besteht, welche durch einen Mittelraum communiciren. — Bei 5° C. verlieren die Thiere die Fähigkeit zur Locomotion, und nach längerer Zeit auch jede Bewegung; sie reagiren aber noch auf stärkere Reize. Unter 0° tritt sehr rasch Lähmung ein; die Thiere erholen sich aber in der Wärme mehr oder weniger vollständig. Erst bei — 5—6° tritt der Tod in 10—20 Min. ein.[1]) — Wärme beschleunigt die Bewegungen; Temperaturen von 37° und darüber lähmen unter Krämpfen, bei 41° tritt allmählich der Tod ein, jedoch können für sehr kurze Zeit (1—5 Min.) sogar 60° ertragen werden. Näh. s. im Orig.

Weitere Versuche betreffen das Verhalten der Thiere, wenn sie zwischen verschieden temperirten Räumen zu wählen haben. Haben beide Seitenräume hohe Temperatur, z. B. 38°, so bleiben alle Thiere im Mittelraum; haben die Seitenräume um 2° verschiedene hohe Temperatur, so wird von einem grösseren Theil der Thiere der kühlere aufgesucht. Bei Annäherung an das „Optimum“ (s. unten) ist die Empfindlichkeit für Temperaturunterschiede geringer. Bei niedrigen Tem-

1) Eine frühere, dem Ref. nicht zu Gesichte gekommene Arbeit über die untere Temperaturgrenze für Thiere, welche vom Vf. erwähnt wird, ist von *Rödel* Sammlung naturwissenschaftl. Vorträge, herausgegeben von E. Huth. Berlin 1886).

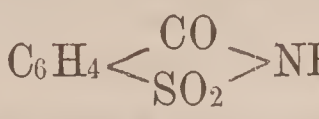
peraturen wird der wärmere Raum bevorzugt. Auch die Beschaffenheit (Rauhigkeit, Leitungsfähigkeit) des Bodens spielt eine Rolle, hierüber s. d. Orig. — Durch Wahlversuche ähnlicher Art wurde das Optimum zwischen 26 und 28° gefunden; jedoch sind gerade in diesen Breiten oft grosse Differenzen ohne Einfluss auf den Besuch. — Haben die Thiere zwischen einer sehr heissen und einer sehr kalten Kammer die Wahl, so bevorzugen sie bis zu etwa 39° die warme, oder suchen temporär die kalte zur Abkühlung auf. Bei höheren Temperaturen wird die heisse Kammer gemieden, und sie häufen sich in der kalten an, selbst wenn diese unter 0° hat. Merkwürdig ist es hierbei, dass sie nicht in der Mittelkammer bleiben.

Goldscheider (9, 10) hat die *Topographie des Temperatursinns* nach zahlreichen Versuchen in Tafeln dargestellt, wobei er für den Kältesinn 12, für den Wärmesinn 8 Intensitätsstufen unterscheiden konnte. Der Kältesinn ist durchweg verbreiteter und intensiver angelegt als der Wärmesinn, doch ist wo der eine stark entwickelt ist, es auch der andere. Die Verschiedenheiten der absoluten Empfindlichkeit sind lediglich durch die Innervation bedingt, und zwar ist sie in der Eintrittsgegend jedes sensiblen Nerven in die Hautsinnesfläche grösser als an der Peripherie seines Verbreitungsbezirks. Zwischen den Verbreitungsbezirken befinden sich namentlich für den Wärmesinn Lücken. In der Mittellinie ist, wie schon E. H. Weber und Nothnagel fanden, der Temperatursinn schwach, doch ist der Kältesinn in der hinteren Medianlinie gut entwickelt. Von der Peripherie nach dem Rumpf hin nimmt der Temperatursinn der Extremitäten, im Gegensatz zum Ortssinn, zu, steht aber keineswegs zu letzterem in reciprokem Verhältniss. Die Unterschiedsempfindlichkeit fällt mit der absoluten Empfindlichkeit in ihrer Topographie nicht zusammen, wahrscheinlich weil erstere mehr von der Uebung, letztere vom Nervenreichthum abhängt. Z. B. ist die Volarseite der Nagelphalanx viel unterschiedsempfindlicher als der Rücken (der Phalanx?), während letzterer absolut empfindlicher ist.

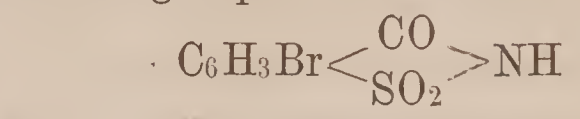
Derselbe (11) untersuchte die Ursachen der bekannten Erscheinung, dass *Kohlensäure* auf der Haut ein Wärmegefühl hervorbringt. Alle rein physikalischen Ursachen konnten ausgeschlossen werden. Ferner zeigte sich, dass keine wirkliche Erwärmung oder Gefässerweiterung vorhanden ist, sodass also nur eine directe Einwirkung auf die sensiblen Nerven zu Grunde liegen kann. Dieselbe besteht, wie weiter nachgewiesen wird, in einer Hyperästhesie und Erregung der wärmeempfindenden und der Gefühlsnerven, welcher eine Unterempfindlichkeit folgt (letzteres kann ein Missverständniss des Ref. sein); die Unterempfindlichkeit ist bei den Wärmenerven weniger ausgesprochen als bei den Kältenerven. Anästhesirende Wirkungen der Kohlensäure sind schon vielfach bekannt.

Geschmack.

Nach *Howell & Kastle* (12) hat das *Parabrombenzoylsulphinid* bei den meisten Personen auf der Zungenspitze einen süssen, im Be-



Benzoylsulphinid (Saccharin).



Brom-Benzoylsulphinid.

reich der Papillae vallatae dagegen einen bitteren Geschmack. Ueber die vorkommenden Variationen s. d. Orig. Das Saccharin selbst schmeckt bei einigen Personen hinten zuerst süss, dann bitter. Die Vf. wollen ihre Erfahrung für die Annahme verwerthen, dass es für den süssen und den bitteren Geschmack besondere Nervenfasern giebt, welche beide von der Substanz erregt werden; letztere würden an der Spitze schwächer vertreten sein, hinten aber die starke Erregung der bitterschmeckenden Fasern überwiegen.

Corin (13) stellte folgende Versuche über den *Geschmack der Säuren* an. Alle Säuren mit wenigen Ausnahmen schmecken gleich, wenn die Wirkung auf das Geruchsorgan ausgeschlossen wird. Vf. untersuchte nun sowohl für einbasische wie für mehrbasische Säuren, in welcher Verdünnung sie noch geschmeckt, und welche Concentrationen noch von einander unterschieden werden können. In ersterer Hinsicht fand er für 1000 Wasser:

Ameisensäure . . .	0,16	Salpetersäure . . .	0,40
Oxalsäure	0,20	Citronensäure . . .	0,40
Salzsäure	0,25	Bernsteinsäure . . .	0,55
Essigsäure	0,35	Weinsäure	0,60

Aus allen Versuchen ergab sich folgendes Gesetz: Die Intensität des Geschmacks verschiedener Säuren ist weder der Concentration noch dem nach den vertretbaren Wasserstoffatomen bemessenen Säuregrad proportional, sondern für gleichen Säuregrad um so stärker, je kleiner das Moleculargewicht. Hieraus folgt: Der saure Geschmack eines Molecüls irgend einer Säure ist um so grösser, je mehr vertretbaren Wasserstoff das Molecül in Verhältniss zu seinem Gesammtgewicht enthält.

Geruch.

Aus der unter Hensen's Leitung gearbeiteten Dissertation von *May* (16) über den von Hensen als *Geruchsorgan* betrachteten äusseren Arm der Antennula der *Crustaceen,* welcher mit zahlreichen mit Nerven versehenen Haaren („Riechhaare") besetzt ist, kann der anatomische Haupttheil hier nicht berücksichtigt werden. Physiologische Gründe für die Riechfunction werden, ausser in der Bewegungsart der Antenne beim Aufspüren riechenden Fleisches im Wasser, hauptsächlich in einer microchemischen, in Gerinnung bestehenden Reaction des Haarinhalts

gegen Schwefelwasserstoff gefunden. Die Reaction dieses flüssigen protoplasmatischen Inhalts ist anscheinend alkalisch; durch Säuren wird er stark verändert.

Graber (17) bringt, im Anschluss an eine frühere Arbeit (biol. Centralbl. V.), neue Beweise dafür bei, dass, zunächst bei der Küchenschabe, der *Geruchssinn* in den *Fühlern* liegt. Jedoch haben gewisse fühlertragende Insecten kein Geruchsvermögen, und andrerseits hat die Aasfliege auch nach Wegnahme der Fühler noch Geruchswahrnehmung.

2.

Gehörsinn.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Fick, A.,* Betrachtungen über den Mechanismus des Paukenfells. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXIV. 167—170. (Vgl. Ber. 1886. S. 108.)

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

2) *Böttcher, A.,* Wie kommt die Gehörsempfindung in der Schnecke zu Stande? Arch. f. Ohrenheilkunde. XXV. 1—10.
3) *Delage, Y.,* Sur une fonction nouvelle des otocystes comme organes d'orientation locomotrice. Arch. d. zool. expér. (2) V. 1—26.
4) *Engelmann, Th. W.,* Ueber die Function der Otolithen. Zoolog. Anzeiger. 1887. No. 258.
5) *Delage, Y.,* Études expérimentales sur les illusions statiques et dynamiques de direction pour servir à déterminer les fonctions des canaux demi-circulaires de l'oreille interne. Arch. d. zool. expér. (2) IV. 535—624. 1886.
6) *Viguier, C.,* Sur les fonctions des canaux semi-circulaires. Comptes rendus. CIV. 868—870.
7) *Steiner, J.,* Sur la fonction des canaux semi-circulaires. Comptes rendus. CIV. 1116—1117.
8) *Ewald, J. R.,* Zur Physiologie der Bogengänge. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XLI. 463—484.
9) *Korányi, Alex.,* Zur Theorie der Coordination und Ataxie des Stehens und Gehens. Orvosi hetilap. 1887. No. 41, 42. (Ungarisch.)
10) *Preyer, W.,* Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittels der Bogengänge. Zum Theil nach Versuchen von K. Schäfer. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. 586 bis 623. Taf. 9.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

11) *Dennert, H.,* Acustisch-physiologische Untersuchungen. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXIV. 171—184.
12) *Jacobson, L.,* Ueber die Abhängigkeit der Hörschärfe von der Hörzeit. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXIV. 39—46.
13) *Derselbe,* Ueber zahlenmässige Bestimmung der Hörschärfe mit ausklingenden Stimmgabeln. Arch. f. Ohrenheilkunde. XXV. 11—45.
14) *König, A.,* Ueber Hörschärfe und ihre Bestimmung durch ausklingende Stimmgabeln. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 345.

15) *Jacobson, L.,* Ueber die Abnahme der Schwingungsamplituden bei ausklingenden Stimmgabeln. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 476—483.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Auf *Böttcher*'s (2) Betrachtungen über die Function der einzelnen Elemente der *Schnecke* kann hier nur hingewiesen werden.

Delage (3) theilt seine schon im Ber. 1886. S. 109 kurz erwähnten Versuche mit Exstirpation der *Otolithensäcke,* und deren Folgen für die Orientirung und Bewegung, ausführlicher mit; es muss auf das Orig. verwiesen werden.

Engelmann (4) wird dadurch veranlasst, auf die von Chun beschriebenen Kalkkörper der Ctenophoren hinzuweisen, welche innerhalb ihrer Glocke auf 4 symmetrischen in Sinneszellen wurzelnden Federn pendeln. Vf. findet es sehr wahrscheinlich, dass dieser Apparat dazu dient, das Thier über Abweichungen seiner Körperstellung von der normalen verticalen zu unterrichten, so dass letztere erhalten wird; hierzu könnte die durch eine Flimmerlinie vermittelte Verbindung der Sinneszellen mit den die Ruderplättchen tragenden Rippen dienen. Aehnliche Function möchte Vf. auch den angeblichen Otolithen vieler anderen Thiere zuschreiben, zumal dieselben sehr allgemein bei beweglichen und wenig bei festsitzenden Formen vorkommen, und oft unter Umständen, welche gegen Hörfunction sprechen.

Delage's (5) ausführliche Arbeit über die Function der *Bogengänge* (vgl. Ber. 1886. S. 108) enthält Folgendes. Stellt man eine Person an eine Wand, und giebt ihr auf, mit verbundenen Augen die Richtung eines vorher gesehenen Objectes durch Hinzeigen mit einem Stocke anzugeben, so geschieht dies im Allgemeinen richtig, abgesehen von gewissen „persönlichen Fehlern." Wird aber nach dem Verbinden der Augen der Kopf stark um eine seiner 3 Hauptaxen gedreht, so wird nunmehr die Richtung des Objectes fehlerhaft angegeben, und zwar um etwa 15^0 in dem der Drehung entgegengesetzten Sinne. Diese Fehler summiren sich algebraisch zu den „persönlichen." Offenbar muss die Ursache dieser Abweichungen im Kopfe liegen. Der Vestibularapparat kann die Erscheinungen nicht erklären. Dass die Halsmuskeln nicht die Ursache enthalten, zeigt sich dadurch, dass die Täuschung auch bei passiven Kopfdrehungen auftritt. Dagegen findet Vf. die Erklärung in den Augenbewegungen, d. h. im Muskelgefühl der Augenmuskeln. Wird der Kopf zur Seite gedreht, so machen die Augen eine compensatorische Gegenbewegung und zwar stärker als der Kopf; bei Drehung um 60^0 nach rechts weichen sie zuerst 90, dann 75^0 nach links von der ursprünglichen Stellung ab, so dass sie um 15^0 relativ abweichen. Hierin liegt nach Vf. die Ursache aller Täuschungen, da die Richtung

der Augen für die sagittale gehalten wird. Dies wird dadurch bewiesen, dass blosse Augendrehung bei feststehendem Kopf dieselben Täuschungen hervorbringt, und umgekehrt bei Kopfdrehungen mit festgehaltener Augenstellung keine Täuschung eintritt.

Eine weitere Versuchsreihe betrifft die statischen Illusionen bei veränderter Stellung des ganzen Körpers; hierzu diente ein drehbares Brett, auf dem der Körper ruht. Am interessantesten sind die Drehungen um eine transversale Axe. Bei Verticalstellung glaubt man sich um etwa 5° nach vorn geneigt, bei 5° Rückwärtsneigung vertical u. s. f. bis etwa 60°, welcher Winkel richtig geschätzt wird. Von da ab kehrt sich das Vorzeichen des Fehlers um, und derselbe wird viel grösser. Bei Horizontalstellung glaubt man sich mit dem Kopfe um 10° nach unten geneigt, bei 20° Senkung des Kopfes glaubt man auf dem Kopfe zu stehen. Die Ursache dieser Schätzungen und Fehler lässt sich nicht bestimmt angeben; vermuthlich sind es Verlagerungen der Flüssigkeiten, Eingeweide etc., die empfunden werden.

Es folgen nun Versuche über „dynamische Illusionen", d. h. Versuche über die Empfindungen bei Rotation und Translation, nach Art derjenigen von Purkinje, Mach, Tomascewicz u. A. In einigen Puncten weicht Vf. von Mach ab, namentlich in der Frage, ob Geschwindigkeiten oder nur Beschleunigungen empfunden werden; letzteres ist nach Vf. nicht so allgemein der Fall, wie Mach angiebt. Die Rotationen werden sehr genau empfunden, und die bekannte Verlagerung der vermeintlichen Rotationsaxe mit Verstellungen des Kopfes lehrt, dass der Sitz der Empfindung im Kopfe ist. Durch Ausschliessung kommt Vf. zu dem Resultate, dass er in den Vorhofssäckchen und Bogengängen zu suchen ist. Die Augenbewegungen genügen zur Erklärung nicht, sie sind vielmehr nur reflectorische Wirkungen des Bogengangapparats, welcher ausser der Rotationsempfindung die Function hat, reactive compensatorische Bewegungen zur Erhaltung des Gleichgewichts auszulösen. (Vf. vermag jedoch keinerlei zwingenden Beweis für die den Bogengängen zugeschriebene Function in der Arbeit zu erkennen.)

Viguier (6) macht auf seine früheren Beobachtungen über denselben Gegenstand aufmerksam, ebenso *Steiner* (7), welcher den Bogengängen die ihnen zugeschriebene Rolle abspricht, weil z. B. Fische (wie schon lange vor Steiner von Tomaszewicz im Labor. des Ref. gefunden ist) nach Zerstörung der Bogengänge keine Desorientirung zeigen.

J. R. Ewald (8) berichtet Folgendes über seine Versuche an den *Bogengängen von Vögeln.* Er operirte stets an den beiden Canales externi (den gewöhnlich als horizontale bezeichneten); nach Oeffnung des knöchernen Canals durchtrennte er den häutigen mittels einer eigenthümlich hergerichteten schneidenden Pincette, wobei die vollständige Durchtrennung gesichert war (Näheres s. i. Orig.) Folgende

Tabelle giebt eine Uebersicht der beobachteten Störungen, deren Detail im Orig. nachzulesen ist:

Störung	Fliegen	Springen	Hüpfen	Gehen	Schwimmen	Stehen
sehr stark	Schwalbe	—	—	—	—	—
stark	Sperling	Rabe	—	—	—	—
mittel	Taube Rabe	Sperling	Rabe Sperling	—	—	—
schwach	Huhn	—	—	Rabe Taube Huhn	—	—
verschwindend	Gans	—	—	Gans	Gans	Rabe Huhn Sperling Taube Gans

Vf. schliesst hieraus, dass die Grösse der Störung einer Bewegungsform davon abhängt, wie schwierig es dem betreffenden Thiere für dieselbe ist das Gleichgewicht zu behaupten, oder wie fein dabei die Muskelbewegungen abgestuft werden müssen. Für die Flugbewegung, namentlich der Thiere mit sehr frequentem Flügelschlag, ist dies am meisten der Fall. Unter diesem Gesichtspunct werde es verständlich, dass bei Fischen die Operationen an den Bogengängen keine merkliche Störung machen. — In einem weiteren Theile der Arbeit will Vf. zeigen, dass die wirklichen Ausfallerscheinungen nach Verletzungen der Bogengänge nicht in Störungen des Gleichgewichts oder der Coordination, sondern in Abnahme der Kraftäusserung aller quergestreiften Muskeln bestehen. Er deutet schon jetzt an, dass er die Goltz'sche Theorie eines statischen Sinnes nicht unterstützen kann.

[*Korányi* (9) machte die Coordination und Ataxie beim Gehen und Stehen betreffende Versuche am Kaninchen, von deren Ergebnissen hier angeführt werden kann, dass, wenn man ein Thier in einer der den Hauptebenen parallelen Richtungen dreht, so compensirt dasselbe mit Hilfe activer Bewegung seiner Extremitäten die passive Bewegung. Bei fixirtem Rumpfe beschränken sich diese Bewegungen auf den Kopf, und wenn auch dieser fixirt ist, auf die Augen. Die bei den verschiedenen Drehungsrichtungen in Action tretenden Muskeln sind im Original in einer Tabelle zusammengestellt. Die daselbst angegebenen Versuchsergebnisse betreffen das Kaninchen, und was sich bei denselben auf die Vorderbeine bezieht entspricht beim Menschen den unteren Extremitäten und umgekehrt. Die compensirenden Reflexe lösen die halbcirkelförmigen Bogengänge des Labyrinthes aus. Die Muskelkraft, welche nöthig ist, um den Körper beim Stehen oder Gehen im Gleichgewichte zu erhalten, bestimmt das Muskelgefühl, die Aufgabe des Labyrinthes besteht darin, die Qualität der Action zu bestimmen, die

quantitativen Verhältnisse der Function der activen Muskeln hängen von den Tastorganen ab, auf welche das Körpergewicht einwirkt.

Ferd. Klug.]

Preyer (10) untersuchte mit *K. Schäfer* das *Vermögen die Schallrichtung zu erkennen*, indem er auf den Kopf eine radial gestellte Drähte tragende „Schallhaube" setzte, und an den Enden der Drähte, also in annähernd stets gleicher Entfernung vom Kopfe eine Schallquelle (Kri-kri oder Ticken eines Telephons durch Stromschluss u. s. w.) anbrachte. Die Drähte waren nach den 26 Hauptrichtungen orientirt (wie sie sich z. B. ergeben, wenn man die Ecken und Kanten eines Octaëders abstumpft). Die Zahl der beobachteten Verwechselungen der Richtung werden in Tabellen dargestellt, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen werden muss. Auf Grund derselben (indess vermag Ref. eine directe Begründung nicht darin zu erkennen) stellt Vf. die schon wiederholt von Anderen ausgesprochene Hypothese auf, dass die Ampullen der Bogengänge die specifische Energie der Wahrnehmung bestimmter Schallrichtungen besitzen. Anscheinend kann diese Function nur mit dem Antheil der Kopfknochenleitung am Hören in Zusammenhang stehen. In der That findet Vf. auch nach Elimination des Trommelfellapparates noch Unterscheidungsfähigkeit für Schallrichtungen, aber dieselbe ist erschwert, wofür die vom Vf. angeführte Intensitätsverminderung keine genügende Erklärung bietet.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität u. s. w. Hilfsapparate.

Dennert (11) wendet sich gegen die Helmholtz'sche Lehre von der objectiven Natur der *Combinationstöne*, und schliesst sich der Ableitung aus Schwebungen an. Ausser den bereits bekannten Einwänden gegen die Helmholtz'sche Lehre führt er folgende Versuche an, welche zum Theil schon König angestellt hat. Dass das Ohr auch andere als einfach pendelartige oder in solche zerlegbare Schwingungen als Töne wahrnimmt, kann auch durch künstliche schwebungsartige Intermittenzen gezeigt werden. Lässt man z. B. vor einer Stimmgabel eine Sirenenscheibe mit grossen Löchern rotiren, so hört man den Stimmgabelton intermittirend. Bei rascherer Rotation gehen aber die nun immer frequenteren Intermittenzen in einen *Intermittenzton* über. Ein solcher entsteht auch, wenn der Abstand oder die Grösse der Löcher periodisch wechselt, so dass der Ton an- und abschwillt. Ferner geht das bekannte Intermittiren beim Rotiren einer Stimmgabel vor dem Ohre bei rascherer Rotation in einen Intermittenzton über. Einige andere Bemerkungen sind im Orig. nachzusehen. Vf. erwähnt auch, dass Patienten ohne Trommelfell, Hammer und Amboss noch Combina-

tionstöne hören können, deren Entstehung nach Helmholtz's mathematischer Theorie durch das Trommelfell begünstigt werden soll.

König (14) und *Jacobson* (15) behandeln die Frage, wie sich aus der Zeit, während welcher eine ausklingende Stimmgabel noch gehört wird, die *Hörschärfe* entnehmen lässt. Es muss auf die Originale verwiesen werden.

3.
Gesichtssinn.

Referent: Dr. **W. Schön.**

I. Circulations-, Druck- und Ernährungsverhältnisse und deren Störung.

1. Allgemeines.

1) *Bellarminow, L.,* Verbesserter Apparat zur graphischen Untersuchung des intraoculären Druckes und der Pupillenbewegung. Ber. d. XIX. Ver. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 185. (S. Ber. 1886. S. 126.)
2) *Derselbe,* La méthode graphique dans les recherches de la tension intra-oculaire (procédé photographique). Traduit de l'allemand par le Dr. van Duyse. Annal. d'Oculist. T. 97. p. 181.
3) *Bono*, Sul passagio del joduro di potassio nei mezzi oculari. (Assoc. ottalm. italiana.) Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 522. (S. Ber. 1886. S. 118.)
4) *Castaldi,* Nuove ricerche sulla fisio-patologia della secrezione dell' acqueo. Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 429. (S. Ber. 1886. S. 116.)
5) *Champsaur, O.,* Des résultats immédiats et éloignés de l'iridectomie dans l'iridocapsulite avec adhérences capsulaires. Thèse de Lyon. 59 p.
6) *Ehrenthal, W. A. H.,* Kritisches und Experimentelles zur Lehre vom Flüssigkeitswechsel im Auge. Königsberg, A. Hausbrand. 59 S.
7) *Ellis, F. W.,* The circulation of the blood in the orbit studied by means of the Plethysmograph. Boston med. and surgic. Journal. April 21.
8) *Griffith, A. H.,* The permeability of the suspensory ligament by organised substances. (Ophth. soc. of the un'ted kingd. June 9 th.) Ophth. Review. p. 206.
9) *Höltzke, H.,* Zur physiologischen Wirkung des Atropin auf das Auge. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 104.
10) *Jays, M. L.,* Note sur la tension de la cornée. Archiv. d'Opht. VII. p. 403.
11) *Kuhn,* Zur Chemie des Humor aqueus. Pflüger's Archiv für d. ges. Phys. Bd. 41. S. 200.
12) *Leplat,* De la régéneration de l'humeur aqueuse après la paracenthèse cornéenne. Annal. d'Oculist. T. XCVII. p. 75.
13) *Derselbe*, Études sur la nutrition du corps vitré. Ibid. XCVIII. p. 89.
14) *Rampoldi,* Sul passagio sperimentale della fluoresceina nella camera anteriore dell' occhio. Annal. di Ottalm. S. 250.
15) *Spalding, J. A.,* Does sunstroke affect the sight permanently? (Americ. ophth. soc. 23. meeting.) Ophth. Review. p. 264 und Americ. Journ. of Ophth. p. 187.
16) *Stocker*, *Fr.*, Ueber den Einfluss der Mydriatica und Myotica auf den intraocularen Druck unter physiologischen Verhältnissen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 1. S. 104.
17) *Ulrich, R.*, Ueber Netzhautblutungen bei Anämie, sowie über das Verhalten des intraocularen Drucks bei Blutverlusten, bei Chinin- und Chloral-Vergiftungen. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 2. S. 1.
18) *Derselbe,* Nachtrag. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 177.

Ehrenthal (6) behandelt kritisch und experimentell die Lehre vom Flüssigkeitswechsel im Auge. Gegen die Ferrocyanmethode wiederholt Vf. zunächst die schon von Schwalbe erhobenen Bedenken. Von Knies, Weiss und Ulrich wird häufig auf Gewebsströmung bezogen, was auf chemisch-histologischen Eigenschaften der Gewebe beruht. Wenn z. B. die Kerne der Linsenfasern sich blau färben, die Fasern aber nicht, wenn die Hornhautgrundsubstanz die Farbe annimmt u. s. w., so beruht dies auf Affinität aber nicht auf der Strömung. Sehr unwahrscheinlich ist es, dass, nach Ulrich, die stärksten Gefässe immer am meisten und zwar direct absondern, die Iriscapillaren gar keinen Theil an der Absonderung haben sollen. Die postmortale Untersuchung kann Aenderung der Diffusionsverhältnisse bewirken. Die mannigfachen Verschiedenheiten der Ergebnisse, zu welchen die Autoren mit dieser Methode gelangen, beweisen ebenfalls die Unzuverlässigkeit derselben. So sah Knies nur Färbung der Grundsubstanz der Hornhaut, während Weiss hauptsächlich in den Saftkanälchen die Farbe fand. Bedenken hat Vf. gegen die Anschauung von der grossen Intensität der intraocularen Flüssigkeitsströmung, zu welcher die Autoren auf Grund der Ferrocyankaliumversuche gelangt sind. Wenn Knies den aus dem Glaskörper stammenden Strom mit einer solchen Geschwindigkeit die Vorderkammer durcheilen und in die Cornea eindringen lässt, dass eine Mischung mit dem übrigen Kammerwasser nicht eintreten kann, so stimmt das schlecht zu der Dauer der Kammerwasser-Regeneration, die von Knies selbst für das normale Auge auf mehrere Stunden veranschlagt wird. Dasselbe gilt von Ulrich's Hypothese, nach welcher der Strom nach Durchsetzung der Wände des Petit'schen Kanals und der Iris noch Kraft genug besitzt, um gegen die Hornhaut anzuprallen und in dieselbe einzudringen. Dahin gehört endlich noch der Ehrlich'sche Wirbel in der Vorderkammer. Hinsichtlich der Versuche mit Fluorescein betont Vf., dass wir in den bisher veröffentlichten Arbeiten alle a priori denkbaren Möglichkeiten für die Richtung des Säftestroms im Auge vertreten finden und dass für jede Möglichkeit Experimente vorliegen, die sie beweisen und als die einzig richtige erscheinen lassen sollen. Es muss also auch diese Methode mit Fehlerquellen reichlich behaftet sein.

Es fragt sich, wie weit man berechtigt ist, die Verbreitungsart einer in das Auge mittelbar oder unmittelbar eingeführten fremden Substanz auf den normalen Säftestrom zu übertragen. Jedes solche Experiment ist ein Eingriff, welcher den normalen Zustand verändert. Bei der Injection ins Auge selbst werden 1. Druckunterschiede gesetzt. 2. Durch die Einführung einer chemisch und physikalisch fremden Substanz werden sämmtliche Filtrations- und Diffusionsvorgänge geändert und unter Umständen neue hervorgerufen. 3. Diffusionsmembranen sind für verschiedene Stoffe in verschiedener Weise durchgängig.

— Da also Richtung und Intensität des Stromes willkürlich gesetzt wird, so wird auch ein Strom erzeugt, der mit demjenigen der normalen Augenflüssigkeit nichts gemein hat. — Bei der subcutanen Injection tritt im Blutgefässsystem des Auges ein Körper auf, welcher sich im Auge nicht befindet. Dadurch wird 1. die Intensität des Stromes willkürlich gesetzt; 2. kann, weil die Augenflüssigkeiten den fremden Körper nicht enthalten, ein Uebertritt in denselben an Stellen erfolgen, wo sonst Nährflüssigkeit nicht eintritt; 3. kann der Eintritt durch Diffusion aus Gefässen erfolgen, die sonst der Abfuhr dienen. — Vf. hat bei einem Menschen einen für denselben mit unerträglichen Schmerzen verknüpften Fluoresceinversuch angestellt. Es färbte sich nur die Bindehaut. An Thieren ermittelte Vf., dass die Ehrlich'sche Linie nicht hinter dem oberen Pupillarrande hervortritt, sondern den oberen Pupillarrand gegen die Kammerbucht hin überschreitet.

Die Ehrlich'sche Linie bleibt nicht vertical, weil sie an bestimmte Punkte der Irisperipherie gebunden ist, sondern infolge der Schwere. Sie nimmt auch wieder die verticale Stellung ein, wenn man das Thier umkehrt. Die Iris bleibt auch bei albinotischen Thieren frei. Von anderen Thieren trat die Linie nur bei der Katze auf. Bei einem Hunde, einem Meerschweinchen und einer Ratte färbte sich das Kammerwasser diffus. Bei Fröschen bedeckte sich zuerst die Vorderfläche der Iris mit einer Farbschicht. Das Kammerwasser fluorescirte noch nach 14 Tagen, ein Beweis für die Langsamkeit des Flüssigkeitswechsels. Vf. konnte auch am todten Kaninchen durch Injection in die Carotis genau, wie am lebenden, die Ehrlich'sche Linie erzeugen. Diese verdankt daher nicht einer Flüssigkeitsströmung ihre Entstehung, sondern lediglich physikalischen Vorgängen. Das Fluorescein tritt nach des Vfs. Meinung unzweifelhaft ringsum in der Kammerbucht ein, rinnt zum Theil längs derselben herab nach der tiefsten Stelle, nur das oben austretende löst sich aus der Kammerbucht und läuft frei durch die Kammer herunter. Will man nicht annehmen, dass der Austritt des Kammerwassers *aus* der vorderen Kammer an einer anderen Stelle als in der Kammerbucht erfolge, so wird man aus dem Hervorbrechen des Diffusionsstromes des Fluoresceins in einem der normalen Stromrichtung entgegengesetzten Sinne auf die Vermuthung kommen müssen, dass auch für andere Stellen des Auges die Diffusionsgeschwindigkeit des Fluoresceins zu gross ist, als dass der träge Strom der Augenflüssigkeit an diesem Strome etwas Wesentliches ändern könnte. — Aus der Iris tritt Fluorescein nicht aus, die Vorderfläche derselben ist wahrscheinlich auch nicht an der Abscheidung des Humor aqueus betheiligt. — Aus der hinteren Kammer tritt wahrscheinlich deshalb kein Farbstoff in die vordere, weil in beiden kein schroffer Concentrationsunterschied herrscht. Die Strömung von der hinteren in die vordere Kammer ist eine sehr ruhige, dafür spricht

die minutenlang sich gleichbleibende Form der Ehrlich'schen Linie. — Vf. bestreitet die Richtigkeit der Pflüger'schen Beobachtung, dass in der Hornhaut ein centripetaler Strom vorhanden sei. — Die Färbung kann sowohl von der Hornhaut in die vordere Kammer als von letzterer in erstere dringen. — Zwischen lebendem und todtem Thier ist ein Unterschied in den ersten zwei Stunden nach dem Tode gar nicht, später nur gradweise vorhanden. — Der Linsenäquator fluorescirt 2 1/2 Stunden nach der subcutanen Injection. Nach der Glaskörperinjection tritt, ohne dass vorher das Kammerwasser fluorescirte, Fluorescenz der Linse vom Aequator und von der tellerförmigen Linse aus auf. — Vf. beobachtete bei einem Falle von Eisensplitter in der vorderen Corticalis, dass die Rosttheile unter der Kapsel bis zu den Ansätzen der vorderen Zonulafasern wanderten und dort sitzen blieben. — Der Glaskörper kann stundenlang fluoresciren, ohne dass Farbstoff in die vordere Kammer übergeht. — Die Retina fluorescirt nach subcutaner Injection gar nicht, wohl nach Glaskörperinjection. — Vf. zieht folgende Schlüsse: 1. Es ist nicht gestattet, die Wege, die eine in das Auge eingeführte fremde diffusible Substanz einschlägt, um zu den einzelnen Theilen des Auges zu gelangen, schlechtweg mit den Strömungen der normalen Augenflüssigkeit zu identificiren. Vielmehr kann nur die Differenz zwischen der Verbreitung dieser Substanz bei erhaltenem und derjenigen bei erloschenem Flüssigkeitswechsel uns Aufschluss über den letzteren geben. 2. Die Bewegungen der Nährflüssigkeit im Auge gehen zu ruhig vor sich, um in der Verbreitungsart des Fluoresceins bei erhaltener Flüssigkeitsströmung gegenüber derjenigen bei gehinderter Circulation einen Unterschied erkennen zu lassen, der uns Schlüsse auf die normale Flüssigkeitsströmung gestattete. — In einem Nachtrage giebt Vf. bei Besprechung Schick'scher Versuche zu, dass möglicherweise auch die Vorderfläche der Iris Fluorescein ausscheide. Vf. konnte gegen Ulrich auch nachweisen, dass Fluorescein aus der hinteren Kammer in die vordere tritt. Gewöhnlich wird dies nicht bemerkt, weil der Humor aqueus ebenso früh von der Kammerbucht aus grün gefärbt ist als die Flüssigkeit der hinteren Kammer von den Ciliargefässen aus. Der Schluss Ulrich's (an und für sich schon unwahrscheinlich), die vordere Kammer stehe mit der hinteren durch die Pupille nicht in Verbindung, ist daher nicht gerechtfertigt. — Die ganze Frage kommt jedenfalls immer mehr dahinaus, dass überall, wo Gefässe sind, Farbstoff austritt, entsprechend der Reichhaltigkeit derselben, und dass alle Gewebe im Auge mehr oder weniger durchlässig sind für den Farbstoff, dass aber die Strömungen der intraocularen Flüssigkeit Nichts mit denen des Fluoresceins zu schaffen haben.

Rampoldi (14) hat an Fröschen und Kaninchen Versuche mit Fluorescein angestellt. Beim Frosch dringt dasselbe, auf welche Weise es

auch in den Körper gebracht sein mag, infolge der starken Entwicklung des lymphatischen Systems nicht nur durch Filtration, sondern auch durch Diffusion vom Bindegewebe der Lider aus in die vordere Kammer. Beim Kaninchen gelangt es dahin weder aus den Lymphräumen ausserhalb des Auges noch unter Vermittlung einer hypothetischen Strömung aus dem Glaskörper, sondern nur von den Ciliarfortsätzen und der Hinterwand der Iris.

Ellis (7) hat die Druckschwankungen in der Orbita gemessen und sie sehr ähnlich denjenigen in der Schädelhöhle gefunden, so dass man aus ersteren auf letztere schliessen kann.

Griffith (8) schliesst aus dem Vorkommen von Descemetitis bei Chorioiditis und Gliomen ohne Iritis auf eine Durchlässigkeit der Zonula für feste Theilchen.

Höltzke (9) hält durch den Umstand, dass die atropinisirte Pupille durch Cocain noch mehr erweitert wird, für erwiesen, dass das Atropin nicht reizend auf den Sympathicus wirkt.

Jays (10) untersuchte in mathematischer, abgekürzt nicht wiederzugebender Form den Unterschied zwischen Druck und Spannung in Bezug auf die Hornhaut. Wäre der Widerstand des Gewebes überall gleich, so würde die Hornhautoberfläche kugelig sein. Beim Astigmatismus soll die Dicke der Hornhaut nach bestimmten Richtungen hin abnehmen, beim Keratoconus nach der Mitte hin.

Kuhn (11) hat festgestellt, dass der Humor aqueus der Kaninchen- und Rinderaugen beständig einen Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirenden Körper enthält. Derselbe ist nicht Alcapton oder Brenzkatechin, da er beim Ausfällen mit Bleiacetat nicht von dem Niederschlage niedergerissen wird, sondern wirklich Traubenzucker, da er, wie dieser, durch Bleiacetat und Ammoniak gefällt und durch Zerlegung des in Alkohol vertheilten Niederschlages mit H_2S wiedergewonnen wird. Diese Thatsachen ermittelte Vf. an 461 1/2 ccm. Kammerwasser, entnommen aus 435 Rinder- und Kalbsaugen. Vf. säuerte 49 ccm. Humor aqueus mit 14 gtt. HCl an, setzte 12 gtt. Jodkaliumquecksilberjodid hinzu und filtrirte das reichlich entwickelte Eiweissgerinnsel ab. Ein Theil des Filtrats wurde alkalisch gemacht. Es entstand ein Ausfall von grauem Quecksilber. Der Körper zersetzt also Quecksilberjodid (Sachse'sche Probe). Der Rest des Filtrats auf 1/5 eingedampft, giebt im Halbschattenapparat von Schmidt & Hänsch Rechtsdrehung, welche einer 0,1—0,2 proc. Zuckerlösung entsprach. Für das Kammerwasser berechnen sich daraus 0,044 Proc. Ein zweiter Versuch ergab für den Zuckergehalt des ursprünglichen Kammerwassers 0,03 Procent.

Leplat (12) hat, um festzustellen, woher der Humor aqueus sich nach vorgenommener Paracentese wieder erzeugt, Kaninchen Jodkalium

eingespritzt, dann auf einem Auge den Humor aqueus entleert, das Thier getödtet, die Augen gefrieren lassen und mittelst der Stärkereaction den Jodgehalt von Humor aqueus und Glaskörper in beiden Augen bestimmt. Wurden die Augen 10 Minuten nach der Einspritzung untersucht, so war der Jodgehalt in der punctirten vorderen Kammer geringer; wurden sie erst ½ Stunde nacher herausgenommen, so war der Jodgehalt in der punctirten Kammer grösser. Vf. erklärt dies folgendermaassen. Nach der Paracentese ergänzt sich der Humor aqueus grösstentheils durch Filtration aus dem Glaskörper. Zehn Minuten nach der Einspritzung ist der Glaskörper noch nicht jodhaltig, daher enthält das neugebildete Kammerwasser nur so viel Jod als aus den Irisgefässen u. s. w. unmittelbar hineingelangt ist. Umgekehrt besteht das Kammerwasser nach ½ Stunde aus stark jodhaltigem Glaskörperfiltrat. Die Kammer des unverletzten Auges enthält immer den ursprünglich jodfreien Humor aqueus mit Zumischung des aus dem Glaskörper und den Gefässen in geringerer Menge hineingelangenden jodhaltigen Filtrats. Um den Einfluss der durch die Paracentese verursachten Hyperämie festzustellen, wurde aus dem Glaskörper Flüssigkeit mit einer Spritze aufgesogen. Die vordere Kammer vertiefte sich. Der Jodgehalt erwies sich in diesem Auge stärker als in dem anderen unverletzten, woraus hervorgeht, dass auch die durch Hypotonie bewirkte Hyperämie allein zu Secretion eines stark jodhaltigen Humor aqueus aus den Irisgefässen Anlass giebt. Wurde nur in einem Auge die vordere Kammer entleert, im anderen Flüssigkeit aus dem Glaskörper entnommen, so erwies sich der Jodgehalt des neugebildeten Kammerwassers auf dem punctirten Auge grösser. Vf. schliesst hieraus, dass der Kammerwasserersatz nach Paracentese grösstentheils aus dem Glaskörper stammt.

Derselbe (13) hat die Ernährung des Glaskörpers mittelst der Gefriermethode untersucht. Einem Kaninchen werden unter die Haut 2 grm. Jodkalium eingespritzt, dann wird das Thier eine bestimmte Zeit nachher getödtet, und man lässt die Augen gefrieren. Vf. theilt den Glaskörper in 6 Theile. Drei davon, A, B, E bezeichnet, liegen in der Axe vom Opticus bis zum hinteren Linsenpol, E diesem zunächst, A vor der Papille, B in der Mitte zwischen beiden, der Ring um B herum längs der Augenwandung wird mit C, derjenige um E mit D und der um die Linse herum befindliche Glaskörpertheil mit F bezeichnet. Als 7. Nummer G kommt dazu die vordere Kammer. Jeder Theil wird besonders geschmolzen und eine stets gleiche Menge (5 cgrm.) mit dem Reagenz (Stärkekleister 1 Proc., 1 Tropfen 10 proc. salpetersaure Kali-Lösung, und 1 Tropfen verdünnte Schwefelsäure) ebenfalls in gleicher Menge zusammengebracht. Je bedeutender der Jodgehalt ist, desto stärker wird die Färbung. Wird das Auge 10 Minuten nach

der Injection herausgenommen, so findet man nur in der vorderen Kammer Jod. Von 15 Minuten an auch in den vorderen Theilen des Glaskörpers. Später zeigen auch die hinteren Theile des Glaskörpers Reaction, aber immer schwächer als die vorderen. Nach 9 Stunden beginnt der Jodgehalt in der vorderen Kammer abzunehmen, nach 13 Stunden auch in den vorderen Theilen des Glaskörpers. Nach 23 Stunden ist nur der Bezirk vor der Papille noch gefärbt. — Vf. baute einen künstlichen Glaskörper, aus einem Schwamm in einer Gummiblase bestehend. Durch eine Röhre wurde Jodkaliumlösung eingeleitet. An entgegengesetzter Seite konnte die Flüssigkeit abfliessen. Das Maximum von Jodkalium fand sich in der Nähe der Einleitungsstelle. Wurde jetzt einfaches Wasser eine Zeit lang durchgeleitet, so fanden sich die letzten Reste von Jodkalium an der Ausflussstelle. Ebenso verhält sich das Auge. Solange das Blut viel Jodkalium zuführt (bis zur 7. Stunde) befindet sich das Maximum in der Nähe der Einführungsstelle, des Corpus ciliare; hört die Zufuhr auf, so sammelt sich das Maximum nach 21—23 Stunden an der Ausführungsselle vor dem Opticus an, wo sich später nach 38 Stunden auch die letzten Spuren finden. Nach 23 Stunden enthält der Humor aqueus schon kein Jodkalium mehr, was beweist, dass die Ausscheidung nicht vom Glaskörper zum Humor aqueus geht. Wurde der Opticus unterbunden, so verbreitete das Jodkalium sich nur in den vorderen Theilen des Auges, weil der Strom gegen den Opticus hin fortfiel. Druckerhöhung trat in den Fällen von Unterbindung des Sehnerven niemals ein. Ergebniss: der Ciliarkörper scheidet eine Flüssigkeit aus, von welcher ein Strom in die vordere Kammer geht und durch den Fontana'schen Raum austritt, der andere in den Glaskörper dringt und das Auge durch den Opticus verlässt.

Spalding (15) glaubt nicht, dass der Blitz, wenn er dem Auge keinen unmittelbaren Schaden zugefügt habe, nachträglich noch Störung des Sehvermögens herbeiführe.

Stocker (16) untersuchte den Einfluss der Mydriatica und Myotica auf den Augendruck an Katzen unter Anwendung von Curare. Es wurde die Höltzke'sche Canüle mit einer kleinen Pflüger'schen Verbesserung, um Luftblasen zu entfernen, benutzt. Die Canülen wurden in beide Augen möglichst rasch hintereinander eingeführt. Oft bestand ein Unterschied bis zu 2 mm. Eine halbe Stunde lang nach der Einführung sind infolge des mechanischen Reizes starke Schwankungen vorhanden. Die Druckhöhe im Katzenauge fand sich zwischen 25 und 32 Quecksilbermillimetern. Die Ergebnisse sind folgende: Atropin setzt unter physiologischen Verhältnissen, das heisst im Auge des curarisirten Thieres, den intraocularen Druck langsam herab. Nur einmal wurde eine ganz kurze vorausgehende Erhöhung beobachtet. Cocain setzt den intraocularen Druck unter normalen Verhältnissen herab, ungefähr um 2—3 mm.

Meistens geht jedoch der Verringerung eine kleine Erhöhung voraus. Eserin erhöht primär den Druck im physiologischen Auge. Primäre Herabsetzung kommt niemals vor. Doch setzt nach der primären Erhöhung das Eserin quantitativ die intraoculäre Spannung mehr herab, als es dieselbe primär steigerte. Pilocarpin setzt den Druck langsam herab, nachdem es primär während einer halben Stunde, mit allgemeiner Körperaufregung, die Höhe der Augenspannung beiderseits stark ins Schwanken gebracht hat. In der Periode der Druckschwankungen bemerkt man infolge der Allgemeinwirkung eine Erhöhung des mittleren Augendrucks auf beiden Seiten. Vf. behauptet entgegen Höltzke und Graser, dass das Pupillenspiel nicht in nothwendigem ursächlichen Verhältniss zur Steigerung oder Verminderung des Drucks steht, weil bei den Atropinversuchen die grösste Mydriasis immer vom kleinsten Druck begleitet war, weil das Eserin mit zunehmender Myose ebenfalls Verminderung des Drucks bewirkte, Cocain aber meistens, nachdem die Mydriasis schon begonnen hatte, zuerst den Druck hinauf, dann wieder herabsetzte. — Vf. meint, dass die abweichenden Ergebnisse und unregelmässigen Curven von Höltzke und Graser sich wahrscheinlich zum grossen Theile aus der psychischen Aufregung ihrer Versuchsthiere in der ungenügenden Narkose erklären. — Vf. hat endlich am Kaninchen in das eine Auge Mydriatica oder Myotica gebracht und dann auf beiden Augen den Krümmungsradius vor, nach und während der Wirkung jener Mittel gemessen. Beide Mydriatica, Atropin und Cocain beeinflussen den Krümmungsradius gar nicht. Beide Myotica, Eserin und Pilocarpin verkürzen den Radius stets um 0,1 bis 0,2 mm. Dies bestätigt die Beobachtungen von v. Reuss (Arch. f. Ophth. XXIII. 3).

Ulrich (17, 18) hat Versuche über den Einfluss von Blutentziehungen auf den Augendruck angestellt und gefunden, dass bei Entziehung von 50—55 ccm. auf 3 kgrm. Katze im Durchschnitt (aus 8 Versuchen) eine Verminderung des intraocularen Drucks von 23,75 auf 15 mm. Quecksilber eintrat. Betrug die Blutentziehung 30—55 ccm. bei Katzen und 16—17 ccm. bei Kaninchen, so sank der Druck von 23,4 auf 21,6. — Vf. fand weiter, dass die Contraction der durch Atropin dilatirten Pupillen während des Chloralschlafes unabhängig vom Verhalten des Blutdrucks erfolgt. Wahrscheinlich ist auch die eintretende Myosis unabhängig vom Augendruck. Im Chloralschlaf sinkt der Augendruck ganz bedeutend. Einführung von Helleborin in das Blut chloralisirter Thiere steigert den Blutdruck.

2. Die Wirkung der Alcaloide u. s. w. auf das Auge.

1) *Barrenechea, M. J.,* La cocaina en el glaucoma. Rev. med. de Chile. XV. p. 257.
2) *Bono,* Della caffeina come analgesico locale in oculistica. Annali di Ottalm. XVI. p. 42.

3) *Chevallereau,* Un nouvel anesthésique local: la sténocarpine. France méd. 15. Oct.
4) *Durdufi, G. N.,* Zur physiologischen Wirkung des Cocains. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 9.
5) *Derselbe,* Cocain als ein auf die Centren des Sympathicus wirkendes Gift. (Kokain kake jad djestwujuschij na zentri sympatitscheskoi nerwnoi systemi.) Ibid. p. 47.
6) *Darier, A.,* Sur la pilocarpine. (Congrès opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 262.
7) *Dubois* et *Roux, S.,* Action du chlorure d'éthylène sur la cornée. Franc. médic. 5. Juillet. Nr. 78. p. 985.
8) *Fano,* Valeur anesthésique de l'hydrochlorate d'apomorphine. Journ. d'Oculist. et de chirurgie. p. 73 et 174.
9) *Feinberg,* unter Mitwirkung von *Blumenthal,* Weitere Mittheilungen zur physiologischen Cocainwirkung. Berlin. med. Wochenschr. S. 166.
10) *Filehne, W.,* Die local-anästhesirende Wirkung von Benzoylderivaten. Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 7.
11) *Hare, A. H.,* The physiological action of Spigelia, or Tinkroot. Med. News. Nr. 11.
12) *Jackson, E.,* Observations on the action of stenocarpine, the new local anaesthetic and mydriatic. Med. News. Sept. 3.
13) *Derselbe,* Gleditschine, spurious and genuine. Ibid. p. 305.
14) *Derselbe,* When and how to use mydriatics. Ibid. p. 221.
15) *Knapp, H.,* Experiments with stenocarpine, the local anaesthetic recently discovered by Goodmann and Allen Seward. New-York med. Record. 13. August.
16) *Kobert,* Ueber die Wirkungen des salzsauren Hyoscins. (Nach den Versuchen des Hrn. A. Sohrt.) Arch. f. experim. Path. u. Therapie. XXII. S. 396.
17) *Lang* and *Barret, J. W.,* The action of myotica and mydriatics on the accommodation. Ophth. Hosp. Reports. XI. p. 219.
18) *Langgaard,* Atropinum santonicum. Deutsche med. W. S. 49.
19) *Löcherer, I.,* A cocaïn használatához. (Zur Anwendung des Cocaïns.) Szemészet. S. 15.
20) *Mathison,* Cocaïne-dosage and cocaïne-addiction. Chicago. med. Journ. and Exam. ref. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. Juli. S. 223.
21) *Miura, K.,* Vorläufige Mittheilung über Ephearin, ein neues Mydriaticum. Berlin. klin. Wochenschr. S. 707.
22) *Rukkowsky,* Ein neues locales Anaestheticum; Stenocarpin. (Nowoje imestnoanaestesirujüscheje sredstwo). Russkaja Medizina. Nr. 39.
23) *Sargent, Elizabeth,* Cocaine in glaucoma. Arch. Ophth. New-York. XVI. p. 205.
24) *Sighicelli,* Cocain. Arch. de Biolog. III.
25) *Trousseau* et *Fieuzal,* Note sur le chlorhydrate d'hyoscine. Bullet. de la clin. nat. opht. de l'hospice des Quinze-Vingts. V. p. 41.
26) *Walter, O.,* Experimentelle und klinische Beobachtungen über die Wirkung des Hyoscins in der Augenheilkunde. Inaug.-Diss. Dorpat.
27) *Wicherkiewicz, B.,* O powstawaniu jaskry japalnéj po atropinine. (Einwirkung von Atropin bei Glaukom.) Przegl. lek. Krakow. XXVI. p. 12. 26.

Bono (2). Coffein hebt in 2proc. Lösung sehr schnell den Wundschmerz auf, wenn es auch keine eigentliche Anästhesie erzeugt.

Durdufi (4) erhielt durch Versuche an Hunden und Kaninchen folgende Ergebnisse: 1. Die Einführung von Cocain ins Blut ruft Her-

vortreibung des Auges, Eröffnung der Lidspalte und Erweiterung der Pupille hervor. 2. Diese Erscheinungen werden durch Einwirkung auf die im Rückenmarke unterhalb des Calamus scriptorius befindlichen Centren der zum Auge gehenden Sympathicusfasern bedingt. 3. Die Sympathicusfasern, welche die organischen Muskeln des Auges versorgen, gehen beim Kaninchen nicht ausschliesslich durch den Sympathicus.

Feinberg (9) erhielt ebenfalls bei Hunden und Kaninchen mit 1/2 bis 2 grm. Cocain subcutan Anästhesie der Hornhaut, Pupillendilatation, Retraction der Augenlider, Exophthalmus.

Dubois und *Roux* (7) haben an Hunden nach Einathmung von Aethylenchlorürgas Veränderungen des Augendrucks und Trübung der Hornhaut entstehen sehen, doch ist das Wesen dieser Erscheinungen durch die Versuche nicht aufgeklärt.

Fano (8) fand Apomorphin als Anästheticum nicht empfehlenswerth.

Knapp (15) hat das Stenocarpin geprüft und folgende Ergebnisse erhalten. 1. In allen Fällen von Congestion oder Entzündung der Iris ist das Stenocarpin dem Cocain vorzuziehen. 2. Wenn Disposition zu Glaukom oder heftiger Schmerz vorhanden ist, ist es auch dem Atropin vorzuziehen. 3. Es steht dem Cocain nach, wenn man Anästhesie ohne Mydriasis wünscht. Für die Augenspiegeluntersuchung ist Homatropin besser. 4. Die Accommodationsparalyse hält halb so lange an wie nach Atropin. 5. Aeusserlich auf die Haut gebracht erzeugt es keine Anästhesie (Claiborne behauptet dies). 6. Schon schwache Gaben können allgemeine, aber vorübergehende Erscheinungen erzeugen, wie Blässe, kalter Schweiss, Schwindel, Syncope, Brechreizung u. s. w. 7. Starke Gaben erzeugen Tetanus, Opisthotonus, Erweiterung der Pupillen, Beschleunigung des Pulses und der Athmung, allgemeinen Verfall. 8. In die Venen injicirt tödtet es durch Lähmung der Athmung und des Pulsschlages. 9. Unter die Haut und auf offene Wunden darf man es nur mit grösster Vorsicht bringen. 10. Die toxischen Erscheinungen sind ähnlich denen des Strychnin. Im Ganzen wirkt das Stenocarpin wie das Cocain, nur ist seine mydriatische Kraft anhaltender.

Kobert (16). Bei Thieren trat nach subcutaner Anwendung von 1/2—1 mgrm. Hyoscin in 15—30 Minuten Erweiterung der Pupille ein. Eine maximale Mydriasis konnte erst bei stärkeren Dosen erzielt werden. Die Mydriasis hielt immer mehrere Tage an. An Katzen, bei denen durch Muscarin (Reizung der Verengerungsnerven) die Pupillen verengt waren, konnte durch Hyoscin sofort Erweiterung erzielt werden, nach Physostigminanwendung verengten sich die Pupillen jedoch wieder, was darauf hinweist, dass der Muskel intact bleibt und nur die Nervenendigungen des N. oculomotorius durch das Hyoscin gelähmt werden. Beim Menschen erzeugte 1/2 mgrm. Hyoscin subcutan wohl Erweiterung der Pupillen während dreier Tage, jedoch keine nennenswerthe Accom-

modationsstörung. Unmittelbar eingeträufelt scheint Hyoscin kräftiger zu wirken als Atropin.

Lang u. *Barrett* (17) fanden, dass Eserin die Wirkung von Atropin Homatropin und Cocain in kurzer Zeit neutralisirt, so dass der Kranke sofort wieder arbeiten kann.

Trousseau und *Fieuzal* (25) erhielten mit drei Tropfen Hyoscinum muriaticum 1:100 schnelle Pupillenerweiterung und Accommodationslähmung. Die Wirkung hält länger an als die des Atropin.

Langgaard (18). Das santonsaure Atropin soll haltbarer sein; die mydriatische Wirkung soll gleich sein wie bei den übrigen Salzen und 12—24 Stunden anhalten (0,01:20:0 in gelben Gläsern).

Miura (21) erhielt mit Ephedrin (Ephedra vulg. Rich. var. helvetica) in 10proc. Lösung folgende Ergebnisse. Ein bis zwei Tropfen erweitern die Pupillen in 40—60 Minuten. Die Erweiterung ist nicht maximal. Lichtreaction und Accommodation bleibt erhalten. Kinder und alte Leute sind empfindlicher. Die Wirkung dauert 5—20 Stunden. Die Bindehaut wurde nicht gereizt, der Augendruck nicht erhöht.

Sighicelli (24). Das Cocain wirkt, in den Conjunctivalsack gebracht, auch auf die Bewegungsmuskeln.

Walter (26). Das Hyoscin wirkt ähnlich wie Atropin, nur 10mal stärker. Die Wirkung tritt früher ein, die Mydriasis dauert nicht so lange wie bei Atropin. Der intraoculare Druck wird bei chronischem Glaukom nicht beeinflusst.

3. Linse. Zonula. Glaskörper (Naphthalin).

1) *Bouchard* et *Charrin,* La cataracte produite par la naphtaline. (Communication à la société de biologie.) Recueil d'Opht. p. 61.
2) *Deutschmann,* Pathologisch-anatomische Untersuchung einiger Augen von Diabetikern, nebst Bemerkungen über die Pathogenese der diabetischen Katarakt. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXVI. 2. S. 229.
3) *Dor,* De la production artificielle de la cataracte par la naphtaline. Revue générale d'Opht. p. 1.
4) *Derselbe,* Cataractes naphtaliniques. (Congrès d'Opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 246.
5) *Evetski, Th. O.,* L'albuminurie et la cataracte. (2e congrès des médecins russes.) Archiv d'Opht. VII. p. 308.
6) *Hess, C.,* Ueber die Naphthalinveränderungen im Kaninchenauge und über die Massage-Katarakt. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Ges. zu Heidelberg. S. 54. (Vorzeigung von Präparaten S. 182.)
7) *Derselbe,* De la cataracte naphtalinique. Revue génerale d'Opht. p. 385.
8) *Magnus, H.,* Ueber den Einfluss des Naphthalins auf das Sehorgan. Vortrag, gehalten in d. Section f. Ophth. der 60. Naturforscher-Versammlung zu Wiesbaden und Therap. Monatsbl. October.
9) *Panas,* Étude sur la nutrition de l'oeil d'après les expériences faites avec la fluorescéine et la naphtaline. Bullet. de l'Acad. de méd. de Paris. 8. Février und Archiv d'Opht. VII. p. 97.

10) *Derselbe*, Discussion sur la cataracte. (Congrès d'Opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 244.
11) *Derselbe*, Quelques courtes remarques au sujet du travail du Dr. C. Hess, de Prague, sur la cataracte naphtalinique. Ibid. p. 552.
12) *Rohmer*, Maturation artificielle de la cataracte. (Congrès d'Opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 241.
13) *Schischkin, J.*, Ein Fall von doppeltseitiger Katarakt durch Blitzschlag. (Slutschaj obojudostoronnej katarakti ot udara molnii.) Verhandl. d. Kaukas. medicin. Gesellsch.
14) *Schlösser, C.*, Experimentelle Studie über traumatische Katarakt. Habilitationsschrift. München. M. Rieger. 48 S.
15) *Silex*, Beitrag zur Casuistik der Augenaffectionen infolge von Blitzschlag. Arch. f. Aug. S. 65.
16) *Stein, St. v.*, Katarakt-Bildung unter dem Einfluss von Tönen. (Polutschenje katarakt djeistoviem tonow.) Medizinskoje Obozrenje. XXXII. 1. p. 77.
17) *Derselbe*, Ueber die Einwirkung von Stimmgabeln auf Meerschweinchen. (O djeistwii kamertonow na morskich swinok.) Ibid. XXVIII. Nr. 17. p. 429.
18) *Derselbe*, Die Ernährungsstörungen der Linse unter dem Einfluss der Temperatur und der Stimmgabelvibrationen. (Ismenenja pitanja chrustalika pod wlijaniem to i swutschanij kamertona.) Verhandl. der russ. Balneol. Gesellsch.
19) *Derselbe*, Staar durch Töne erzeugt. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 6.
20) *Derselbe*, Cataract induced by the vibrations of tuning-forks. Lancet. I. p. 691.

Bouchard & Charrin (1) konnten mit andern Substanzen als Naphthalin Katarakt nicht erzeugen. Unter Naphthalineinnahme magern die Thiere ab, werden aber wieder fett, sobald dasselbe ausgesetzt wird. Vff. glauben, dass das Naphthalin den Eiweissstoffen Schwefel entzieht und hierauf seine Wirkung beruhe.

Panas (9) ist bezüglich der Ernährung des Auges zu folgenden Ergebnissen gekommen: Der Humor aqueus wird in dem Raum hinter der Iris ausgeschieden und zwar von den embryogenetisch zur Retina gehörigen pigmentirten oder nicht pigmentirten Ektodermzellen, welche die Ciliarfortsätze und die Hinterfläche der Iris bekleiden. Der Fontana'sche Raum und der Schlemm'sche Canal sind die Ausführungsgänge. Wird Fluorescin in den Glaskörper eingespritzt, so ergiebt sich, dass der endosmotische Strom nach vorn geht, nicht nach hinten dem Sehnerven zu.

Verf. betrachtet als zwei für die Ernährung des Auges wichtige, wenn auch im Normalzustande nur virtuelle Räume, den zwischen Pigmentschicht und Stäbchen und Zapfen, und einen zweiten zwischen Limitans und Hyaloidea. — Auf Einführung von Naphthalin treten zuerst Krystalle im Glaskörper auf, dann Flecken in der Netzhaut, endlich mit Streifen beginnende weiche Katarakte. — Ausser den Krystallen enthält der Glaskörper zahlreiche Anhäufungen weisser Blutkörperchen. In jenen beiden Räumen zwischen den Primordialblättern der Retina und zwischen Limitans und Hyaloidea finden sich Exsudate. Diese so wie die Flecke in der Netzhaut und die übrigen Heerde sind gebildet von weissen Blutkörperchen mit Krystallen in der Mitte. Die Krystalle

sind oxalsaurer, schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk. Später treten Verwachsungen der Chorioidea mit der Netzhaut ein und Wanderungen des Pigments, der Glaskörper löst sich vollständig ab, die Papille ist stark geschwellt wie bei der albuminurischen Retinitis. Dann erst erscheint die Katarakt. Die Augen werden also nicht blos kataraktös, sondern auch amblyopisch. Cornea, Sclerotica, Conjunctiva, Iris und Ciliarfortsätze bleiben normal. Der Humor aqueus ist stark eiweisshaltig. Panas schliesst hieraus, dass die Ernährung der Linse abhängig von der Netzhaut sei. Die Wege, welche der Säftestrom von den Centralgefässen aus einschlägt, sind der Raum zwischen Stäbchen- und Pigmentschicht und derjenige zwischen Retina und Hyaloidea nebst der Verlängerung, dem Cloquet'schen Canal. Das Eiweiss im Humor aqueus soll aus der Linse stammen. Dass die Katarakt nicht durch chemische, sondern durch physiologische Einwirkung entsteht, wird dadurch bewiesen, dass die Linsen so lange klar bleiben, als die Netzhaut frei von Flecken ist.

Dor (3, 4) hat die Versuche Bouchard's bezüglich künstlicher Erzeugung von Katarakt mittelst Naphthalin wiederholt. Die Thiere, Kaninchen, Meerschweinchen, Hühner, erhalten täglich auf 1 kgm. Körpergewicht 1 grm. Naphthalin. Die ersten sichtbaren Veränderungen, welche am dritten Tage auftreten, bestehen nicht in Katarakt, sondern in zahlreichen weissen Flecken, die aus weissen Blutkörperchen und bisweilen einigen Naphthalinkrystallen zusammengesetzt sind. Dann beginnt die Katarakt in den Schichten um den Kern herum. Alle Kaninchen wurden kataraktös, doch nicht alle Meerschweinchen. Die Anhäufungen weisser Blutkörperchen fanden sich auch in der Chorioidea und an anderen Körperstellen. Das Naphthalin verursacht eine Blutveränderung. Die Katarakt rührt von schlechter Ernährung her, wie bei den Diabetikern und Leuten mit Phosphaturie. — Dor kann der Ansicht Panas', die Ernährung der Linse stehe unter dem Einfluss der Netzhaut, nicht beistimmen, da die zahlreichen Netzhauterkrankungen nicht mit Katarakt verbunden sind. Die Netzhautflecke, welche nach Naphthalineinfuhr entstehen, sind viel zu klein, auch folgt die Linsentrübung viel zu schnell auf deren Auftreten, als dass sie dadurch veranlasst sein könnte. Das Eiweiss in der vorderen Kammer ist Folge der Nierenerkrankung.

Hess (6) ist zu von denen Dor's und Panas' abweichenden Ergebnissen gekommen. Synchisis scintillans tritt nicht auf, die Gebilde, welche dieselbe vortäuschen, liegen in der Netzhaut. Die Betheiligung der Netzhaut geht durchaus nicht immer derjenigen der Linse voraus, es kann sogar Katarakt eintreten, wo die Netzhaut überhaupt frei bleibt. Die Linsenveränderungen traten 8—36 Stunden nach der ersten Naphthalingabe ein und zwar fast immer vor den ersten Netzhautverände-

rungen. Vf. sah niemals tuberkelähnliche Anhäufungen von Leucocythen wie Dor. Am lebenden Thier sieht man bei durchfallendem Licht schmale Radien vom Aequator aus dem hinteren Pol zustreben. Dieselben erscheinen bald dunkel, bald schillernd, je nach der Richtung, in welcher sie beleuchtet werden. Die eigentliche Linsentrübung erscheint erst zwei bis drei Tage später in Gestalt von graulichen Flecken am Aequator. Dieselben breiten sich von dort schnell in der Corticalis und zwar hauptsächlich der hinteren aus. Microscopisch findet man Vacuolen neben unberührten Linsenfasern und am Aequator Schollen, welche von zerstörten Linsenfasern herrühren. (?) Vf. sieht hierin den Beweis, dass diese experimentelle Katarakt ebenso wie nach Becker die gewöhnliche Katarakt beim Menschen mit Spalten- und Vacuolenbildung beginne. Vf. beschreibt dann selbst, dass die Epithelzellen am Aequator im Zustande stärkster Proliferation sind. Man findet Zellen in der Kerntheilung begriffen in grossen Mengen. Es bildet sich auch schnell ein Pseudoepithelium auf der hinteren Kapsel. Durch Massage kann man eine Katarakt ganz ähnlich wie die Naphthalinkatarakt erzeugen. — Die Netzhautveränderungen sind von der Chorioidea aus fortgeleitet. In letzterer findet man hyperämische Stellen, welchen eigenthümliche Veränderungen im Pigmentepithel — die Pigmentzellen gruppiren sich um Krystallnadeln — Verwachsungen zwischen Retina und Chorioidea (also kein Exsudat wie Panas fand), Auftreten von Vacuolen und Pigment in der Netzhaut entsprechen. Die hauptsächlich in der äusseren und inneren Körnerschicht gelegenen Vacuolen bilden die Flecken in der Netzhaut. Die Pigmentepithelzellen verändern ihre Form und wie es scheint auch den Ort.

Rohmer (12). Reifung des grauen Staars kann man erreichen: durch Discision der Kapsel, durch Paracentese der vorderen Kammer, durch Massage mit dem oberen Lide. Die Trübung ist in 24 bis 36 Stunden vollständig.

Nach *Schlösser* (14) bestehen in der Linse Spalten für den Lymphstrom. Derselbe tritt am Aequator ein, geht nach der hinteren Kapsel, durch perinucleare Canäle zu den Sternstrahlen der vorderen Corticalis und verlässt die Linse durch die vordere Kapsel in der Gegend der Ansatzpunkte der Zonulafasern.

Silex (15) sah nach Blitzschlag feine dicht unter der vorderen Linsenkapsel gelegene radiäre strichförmige Trübungen, welche nach 6 Tagen wieder verschwanden, und nimmt an, dass es sich um auf katalytischem Wege erzeugte Gerinnung der in der subepithelialen Schicht befindlichen Eiweisskörper handelt, welche durch den Strom der alkalischen Gewebsflüssigkeit wieder aufgehoben wurde.

v. Stein (16—21) beobachtete an Meerschweinchen nach 24stündigem Aufenthalt in einem Kasten, welcher als Resonator einer schwin-

genden Stimmgabel diente, das Auftreten von Katarakt in sternförmiger Gestalt in der vorderen oder hinteren Corticalis nahe der Kapsel. In etwa 8 Tagen verschwanden trotz fortdauerndem Schwingen der Stimmgabel diese Erscheinungen wieder.

4. Netzhaut, Chorioidea und Sehnerv.

1) *Browne, Edg.*, Case of supposed quinine amaurosis. (Ophth. soc. of the united kingdom. December 6 th. 1886.) Ophth. Review. p. 26.
2) *Bruns*, Amblyopia following sudden discontinuance of accustomed alcoholic stimulant. New Orleans med. surg. Journ XIV. S. 757.
3) *Deutschmann*, Ueber Neuritis optica bes. die sog. „Stauungspapille“ und deren Zusammenhang mit Gehirn-Affectionen. Jena, Fischer. 68 S.
4) *Edmunds, W.*, and *Lawford, J. B.*, Remarks on Prof. Deutschmann's views on optic neuritis. Ophth. Review. VI. p. 134.
5) *Falkenheim, H.*, und *Naunyn, B.*, Ueber Hirndruck. II. Theil. Arch. f. experiment. Path. und Pharmakolog. XXII. S. 261. Ist von Hermann referirt.
6) *Horstmann, C.*, Ueber Anaesthesia retinae als Theilerscheinung allgemeiner Constitutionsanomalien. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 4. S. 2 u. 364.
7) *Howe, L.*, Changes in the fundus of the eye immediately after death. Americ. journ. of Ophth. (Intern. med. Congr.) p. 98.
8) *Immermann*, Ueber einen Fall von Erschöpfungsamaurose. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XIX. 1. S. 285. (XII. Wandervers. d. südwestdeutsch. Neurologen und Irrenärzte.)
9) *Kubli, Th.*, Vier Fälle von Erythropsie. (Tschetire slutschaja er.) Westnik ophthalm. IV. 3. p. 239.
10) *Derselbe*, Zur Lehre von der epidemischen Hemeralopie. Arch. f. Augenheilk. XVII. S. 409.
11) *Kravkov*, Zur Aetiologie der Hemeralopie im Heere. (K etiologie kurinoi slepoti w woiskach.) Russkaja Medizina. Nr. 29.
12) *Dubois de Lavigerie*, Accidents oculaires produits par l'inhalation du sulfure de carbone. Recueil d'Opht. p. 535.
13) *Lawrentjew, A.*, Die Schwäche des Sehvermögens bei Rekruten und die Herabsetzung bei Soldaten, die längere Zeit gedient, infolge der Lebensbedingungen im Heere. (Slabost srenja u nowobranzew i upadok ewo u starosluschaschich wsledstie uslowij woennawo bita.) Ebd. Nr. 2. p. 95.
14) *Letulle*, Trouble visuels dans l'hystérie saturnine. Bullet. médic. p. 723.
15) *Mellinger*, Ein Fall von Amblyopie nach Chininintoxication. Kl. Mitth. f. Aug. S. 57.
16) *Mittendorf, W. F.*, A pulsating band within the eye. (Americ. ophth. soc. 23. meeting.) Ophth. Review. p. 274.
17) *Derselbe*, Transmitted pulsation at the fundus oculi. Transact. of the americ. ophth. society. p. 491.
18) *Nettleship*, Quinine Amblyopia. (Ophth. soc. of the united kingdom.) Ophth. Review. p. 235.
19) *Potain*, Troubles visuels dans la paralysie hystéro-saturnine. (Hôpital de la Charité.) Recueil d'Opht. p. 620.
20) *Uhthoff, W.*, Untersuchungen über den Einfluss des chronischen Alkoholismus auf das menschliche Sehorgan. (III. Theil.) v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 1. S. 257.
21) *Derselbe*, Ueber weitere Fälle anatomischer Sehnervenveränderungen infolge von Alkoholismus nebst Bemerkungen über Intoxicationsamblyopie und retrobulbäre Neuritis. Deutsch. med. Wochenschr. S. 555.

22) *Westerfield, Carl,* Ueber Amaurose nach Blutverlusten mit besonderer Berücksichtigung des ophthalmoscopischen Befunds. Strassburg, J. H. E. Heitz. 46 p.
23) *Zellweger, J.,* Anatomische und experimentelle Studien über den Zusammenhang von intracraniellen Affectionen und Sehnerven-Erkrankung. Inaug.-Dissert. Zürich.
24) *Ziegler,* Zur Kenntniss der Entstehung der Amaurose nach Blutverlust. *Ziegler* und *Nauwerk,* Beiträge zur path. Anat. und Physiologie. II. 1. S. 57.

Browne (1) sah nach 7,5 grm. Chinin Amaurose eintreten. Dieselbe ging zurück, doch blieb Einschränkung des Farbengesichtsfeldes, weisse Papille mit engen Gefässen.

Bruns (2). Ein Gewohnheitstrinker, welcher plötzlich zu trinken aufhörte, bekam eine Amblyopie, so dass nur noch Finger gezählt wurden. Nach Strychnininjection wurde das Sehvermögen innerhalb von 8 Tagen normal.

Da *Deutschmann* (3) bei Thieren einfach mechanisch Stauungspapille nicht erzeugen konnte, wohl aber durch septisch wirkende Stoffe, so glaubt er, dass auch beim Menschen letztere, nicht Druckverhältnisse wirksam sind.

Kubli (10) sah 4mal Erythropsie, 2mal im Zusammenhang mit Hemeralopie, welche nach dem russischen religiösen Fasten eingetreten war.

de Lavigerie (12) sah bei mit Schwefelkohlenstoff Arbeitenden Sinken der Sehschärfe, Beschränkung des Farbengesichtsfeldes und Blässe der Papille.

Mellinger (15) sah nach 15 grm. Chinin Intoxication und Amblyopie, die Gefässe der Papille waren hochgradig verengt. Später trat Atrophie ein. Das Gesichtsfeld war eingeschränkt.

Nettleship (18) sah ebenfalls vorübergehende Amblyopie nach kleiner Chinindose bei einem Kranken, welcher Idiosynkrasie gegen Chinin hatte.

Ziegler (24) beobachtete bei einer Frau nach Darmblutung Ischämie der Netzhaut, enge Arterien, weite Venen und Hämorrhagien. Die Section ergab fettige Entartung. Wahrscheinlich tritt zu der Anämie noch ein localer Gefässkrampf. Vf. glaubt, dass mehrere toxische Amaurosen und Amblyopien (nach Chinin, Salicylsäure, Blei, Alkohol) ebenfalls von localen Circulationsstörungen abhängen.

5. Zusammenhang beider Augen. Sympathische Ophthalmie.

1) *Ayres* und *Alt*, Ein Fall von sympathischer Neuroretinitis mit anatomischer Untersuchung des enucleirten Auges. Americ. journ. of Ophth. Nr. 2.
2) *Berger, E.,* Beiträge z. Anatomie des Auges im normalen und pathologischen Zustande. Mit einem gehefteten Atlas von 12 lithographirten Tafeln. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 171 S.
3) *Deutschmann,* Ueber sympathische Augenentzündung. Münch. med. Wochenschr. S. 869. (Aerztlicher Verein zu Hamburg. Sitzung vom 25. Oct.)

4) *Gifford, H*, Further contributions to sympathetic ophthalmia. (Internat. med. Congress. Section of Ophth.) Americ. Journ. of Ophth. p. 290.
5) *Gunn, Marcus*, On sympathetic inflammation of the eyeball (with pathological notes by W. A. Brailey, continued from p. 102.) Ophth. Hospit. Reports XI. p. 273.
6) *Hotz, C. F.*, Three cases of sympathetic ophthalmitis arrested by early enucleation of the injured eye. Journ, americ. med. assoc. Chicago. IX. p. 203 und Weekly med. Rev. St. Louis. XV. p. 621.
7) *Mazza*, Studio clinico-anatomico su di un caso di oftalmia simpatica. Ann. di Ottal. XVI. 2—3. S. 171.
8) *Verdese, A.*, Della sbrigliamento cicatriziale e resezione parziale dei nervi cyliari. (Assoc. ottalm. italiana.) Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 501.

Ayres (1) fand bei sympathischer Entzündung Neuritis optica, doch keine Bacterien.

Berger (2) fand unter 16 Fällen sympathischer Entzündung 14 mal entzündliche Veränderungen am Opticus und 1 mal Mikrokokken.

Deutschmann (3) meint, sympathische Reizung könne vielleicht durch Reflexbahnen entstehen, sympathische Entzündung entstehe aber immer durch Injection auf dem Wege längs der Sehnerven.

Nach *Gifford* (4) gelangt in das Auge injicirte Masse, Farbstoffe oder Milzbrandbacillen auch nach Neurectomie des Opticus noch in das Gehirn.

Hotz (6) sah 3 mal sympathische Neuritis des zweiten Auges.

Mazza (7) sah zwar den Opticus des verletzten Auges stark entzündet, dagegen an dem zweiterkrankten Auge keine Spur von Neuritis.

Verdese (8) sah Heilung des sympathisch erkrankten Auges nach Durchschneidung der Ciliarnerven nach v. Wecker's Angaben.

6. Vasomotorische und trophische Nerven.

1) *Beaunis*, Lésions atrophiques à la suite de l'arrachement du facial. (Communication à la société de biologie.) Gaz. hebdom. de médec. et de chirurg. Nr. 14 p. 25.
2) *Cerminara, G.*, Cecità monoculare in seguito a fecita del ramo frontale del trigemino. Riv. chir. e terap. Napoli. 1886. VIII. p. 609.
3) *Durdufi, G.*, Ueber den Mechanismus des Exophthalmus. (O mechanisme wipjatschiwanja glas.) Abhandl. d. II. Congresses d. russ. Aerzte zu Moskau. II. p. 10.
4) *Derselbe*, Zur Pathogenese des Morbus Basedowii. Ebd. Nr. 21.

Anmerk.: Siehe auch unter II.

Beaunis (1). Bei einem Kaninchen, welchem drei Jahre vorher der Facialis ausgerissen worden war, zeigten sich atrophische Erscheinungen am Bulbus und Verminderung der Thränensecretion.

Durdufi (3, 4) durchschnitt bei Kaninchen, wie Filehne, die Medulla oblongata im vorderen Viertel des Corpus restiforme einseitig und

erhielt auf der betreffenden Seite Vortreten des Auges und Erweiterung der Pupille.

II. Innerer Muskelapparat.

1) *Collins, W. J.*, An argument in favor of meridional accommodation; Ophth. Hospital. Reports. XI. p. 343.
2) *Darkschevitsch, L.*, Die Betheiligung des oberen Vierhügels bei der Uebertragung des Lichtreizes auf die Kerne des N. oculomotorius. (Utschastie werchnjawo tschetwerocholmja w peredatschje swetowawo rasdraschenja na jadra n. ocul.). Medizinskoje Obozrenje. XXXII. 9. p. 907 und Abhandlungen d. II. Congresses d. russ. Aerzte zu Moskau. II. p. 72.
3) *Derselbe*, Ueber die Leitungsbahn des Lichtreizes von der Netzhaut des Auges auf den N. oculomotorius. (O prowodnike swetowowo rasdraschenja s sjetschatoi obolotschki glasa na glasodwigatelnij nerw.) Anatom.-physiol. Untersuch. Moskau. (146 Seiten mit 16 Tafeln.)
4) *Dogiel*, Neue Untersuchungen über den pupillenerweiternden Muskel in Säugethieren und Vögeln. Arch. f. microsc. Anat. XXVI. S. 4. (S. anat. Theil.)
5) *Fick, A. Eug.*, Ueber binoculare Accommodation. S.-A. aus Correspond.bl. f. Schweizer Aerzte. XVII.
6) *Gumo, Marcus*, Pupillary contraction in lateral movements. Ophth. Review. p. 85.
7) *Grünhagen*, Ueber den Einfluss des Sympathicus auf die Vogelpupille. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. LI. S. 65.
8) *Hutchinson, Jonathan jun.*, The pupil-symptoms met with after injuries to the head. Ophth. Review. p. 97, 129 u. 153.
9) *J. Jegorow*, Recherches anatomo-physiologiques sur le ganglion ophthalmique. Arch. slav. d. Biol. III. 1. S. 50. 2. S. 227. 3. S. 322.
10) *Jegorow*, Ueber den Einfluss des Sympathicus auf die Vogelpupille (mitgetheilt von Dogiel). Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. Bd. 41. S. 326.
11) *Jessop, W. H.*, The intra-ocular muscles of mammals and birds: Abstract of hunterian lectures. Lecture I. Ophth. Review. p. 125, 159 u. 315.
12) *Iwanow*, Zur Frage von der Ungleichheit der Pupillen bei gesunden Leuten. Wratsch. Nr. 7 u. f. Centralbl. f. klin. Medic. S. 614.
13) *Knapp, H.*, Change of astigmatism by unequal contraction of different parts of the ciliary muscle. Ophth. Review. p. 276.
14) *Mannhardt, J.*, Einseitige Mydriasis. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 81.
15) *Martin, Georges*, Études sur les contractions astigmatiques du muscle ciliaire. Annal. d'Oculist. T. XCVII. p. 5, 141 u. 277.
16) *Derselbe*, Croissants de la papille et contractions astigmatiques. Annal. d'Oculist. T. 97. p. 166 u. Revue génerale d'Opht. p. 195.
17) *Martin*, De l'astigmatisme associé. Bruxelles. 63 p.
18) *Mislawski, N.*, De l'influence de l'écorce grise sur la dilatation de la pupille. Société de biologie. Nr. 13.
19) *Moeli*, Ueber die Pupillenstarre bei der progressiven Paralyse. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XVIII. 1. S. 1.
20) *Pye-Smith, P. H.*, Effects of division of Sympathetic. Journ. of physiol. S. 25. Von Hermann referirt.
21) *Reymond*, Contribuzione allo studio dell' innervazione per l'accomodamento. Gior. d. r. Accad. med. di Torino. 3. s. XXXV. p. 63.
22) *Sattler*, Anatomische und physiologische Beiträge zur Accommodation. Ber. der XIX. Vers. der ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 3. (Demonstration an Präparaten. S. 179.)

23) *Secondi, G.,* Osservazioni sul rapporto tra l'accomodazione e la convergenze. (Assoc. ottalm. italiana.) Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 485. (Discussione p. 493.)
24) *Schön, W.*, Die Accomodations-Ueberanstrengung und deren Folgen. Aetiologie des Glaukoms und der Alters-Katarakt. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 1. S. 195. (S. Ber. 86. S. 142.)
25) *Derselbe,* Der Accommodationsmechanismus und ein neues Modell zu Demonstration desselben. Arch. f. Physiol. und Anat. (Physiol. Abth.) S. 224. (S. Ber. 86. S. 143.)
26) *Derselbe,* a) Accommodationsmodell. b) Ueber die Veränderungen des Auges infolge der Accommodation bei fortschreitendem Lebensalter. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 162. (Discussion S. 173.)
27) *Scimemi, E.,* Un caso di ectopia del cristallino e della pupilla a contribuzione del potere accomodativo nell' afachia. Boll. d'ocul. Firenze. IX. p. 137.
28) *Steinbach, E.,* Vergleichend-physiologische Studien über Pupillarreaction. Centralbl. f. Physiol. Nr. 5. S. 105.
29) *Zwjaginzew, G.,* Ueber normale relative Weite der Pupillen bei gesunden Leuten. (O normalnoi otnositelnoi schirine sratschkow u sdorowich lüdej.) Russkaja Medizina. Nr. 28.

Grünhagen (7) hält gegen Zeglinski und Dogiel daran fest, dass auch auf die Vogelpupille Reizung des Sympathicus erweiternd wirkt. Bei Vögeln und Säugethieren verlassen die erweiternden Fasern das Mark in der Gegend des oberen Brusttheils und begeben sich zum Halsstrange, um in demselben zum Ganglion supremum emporzusteigen und von hier aus im Plexus caroticus zusammen mit der Art. car. interna durch den Can. car. in die Schädelkapsel zu gelangen. Elektrische Reizung des Brustmarks oder des Ganglion supremum bewirkte stets langsame Erweiterung, welcher nach Aufhören der Reizung langsame Verengerung folgte. Der Sympathicus der Vögel läuft im Intertransversalcanal, ist sehr zart und darum schwer zu behandeln. Die Vogelpupille ist sehr beweglich auf Affecte hin. Vfs. Versuche fanden an frisch getödteten Tauben statt nach völligem Erlöschen aller reflectorischen Erregbarkeit. Die Möglichkeit einer Reflexdilatation der Pupille durch Mitreizung sensibler Nerven war ausgeschlossen.

Jegorow's (10) Versuche über den Einfluss des Sympathicus auf die Vogelpupille ergaben, dass bei soeben getödteten Thieren durch Reizung der Gegend, wo der oberste Halsknoten liegt, Veränderungen in der Pupillenweite herbeigeführt werden können und zwar bei Reizung sofort nach dem Tode oder näher zum Schnabel Verengerung der Pupille und bei der Reizung einige Zeit nach dem Tode oder mehr zum Hinterhaupt hin Erweiterung der Pupille. Ausserdem wurde klar, dass bei diesen Veränderungen in der Pupillenweite der Sympathicus und der oberste Nervenknoten keinen Antheil haben, denn 1. giebt die directe Reizung dieser Gebilde keine Veränderungen in der Pupillenweite und 2. erhält man letztere, nachdem der oberste Halsknoten entfernt worden ist. — Deshalb glaubt Vf. behaupten zu können, dass die Erweiterung

der Pupille infolge der Reizung der erwähnten Gegend durch den Uebergangsstrom auf die pupillenerweiternden Nervenfasern im Trigeminus zu Stande kommt. Dieser Schluss wird noch dadurch bestätigt, dass die Erweiterung der Pupille nur bei intactem Trigeminus beobachtet werden kann. Durchschneidet man den Trigeminus nach seinem Abgang vom Gehirn und vor dem Eintritt in das Felsenbein, so bleibt die Erweiterung der Pupille auf Reizung der Gangliongegend des Sympathicus aus. — Vf. glaubt, dass die Ansicht Grünhagen's, die Erweiterung der Pupille hänge vom Sympathicus ab, unrichtig sei und darauf zurückzuführen sei, dass Grünhagen wahrscheinlich das Halsmark nicht durchschnitten habe und die beobachtete Pupillenerweiterung nicht durch Reizung des Sympathicus, sondern des Rückenmarks und Gehirns zu Stande gekommen sei. Die Schlüsse des Vfs. sind folgende: Der Sympathicus bei Vögeln unterscheidet sich schon anatomisch von dem der Säugethiere. Der Intertransversalcanal ist bisweilen vollkommen geschlossen (Huhn), bisweilen (Truthahn) nur aus einzelnen Knochenringen gebildet. Dazwischen finden sich alle Uebergänge. Bei den Vögeln ist ein Einfluss des Sympathicus auf die Irisbewegung nicht nachweisbar. Das dritte Augenlid bewegt sich unabhängig vom Sympathicus. Der Halssympathicus sowie das oberste Ganglion enthalten vasomotorische Fasern für die Hautlappen am Halse und Kopfe, bei einigen Vögeln ebenfalls für die Conjunctiva und den Augapfel. — Die Vogelpupille ist stets in Bewegung. Während bei Säugethieren Reizung des Gehirns, der sensiblen Nerven und des Sympathicus länger andauernde Erweiterung bewirkt, ist bei den Vögeln die Erweiterung auch auf die beiden ersten Reize hin eine unvollkommene und vorübergehende. — Weder Durchschneidung noch Reizung des Sympathicus hat Einfluss auf die Pupille. Der Nerv war nicht etwa in Folge der Präparation abgestorben, da alle anderen Functionen desselben erhalten waren. Es besteht kein Zusammenhang zwischen den Bewegungen der Iris und den die Halsgefässe begleitenden Nerven.

Jegorow (9) fand, dass bei Hunden die Contraction der Pupille energischer ist, wenn man das Ganglion als wenn man den Oculomotorius vor seinem Eintritt in dasselbe reizt. Das Ganglion ist kein reflectorisches Centrum und scheint auch keinen Einfluss auf die Augengefässe auszuüben. Nach vorsichtiger Exstirpation (18 mal) des Ganglion stiess sich zwar die Oberfläche der Hornhaut ab und es trat Eiterung ein, doch heilte das Geschwür und der Bulbus blieb erhalten. Es ist daher zweifelhaft, ob das Ganglion mit der Ernährung des Auges etwas zu thun hat. Die Pupille erweitert sich aufs Aeusserste und wird unbeweglich. Einwirkung auf Circulation und Spannung im Auge ist nicht nachweisbar. Durchschneidung der N. ciliares longi bewirkt Anästhesie der Hornhaut, ist aber ohne Einfluss auf die Pupille. Auf

Exstirpation des Ganglion folgt Degeneration der N. ciliares breves, des centralen Stückes des Oculomotorius und des für den Obliquus inferior bestimmten Astes. Nach Durchschneidungen central vom Ganglion trübt sich die Hornhaut ebenfalls, hellt sich aber wieder auf. Die Pupille erweitert sich aber nicht ad maximum und bleibt unbeweglich. Im Ganglion atrophiren die Oculomotoriusfasern. Die Degeneration und Nutritionsstörung erreicht nicht den Grad wie nach Exstirpation des Ganglion. Das Ganglion hat Einfluss auf die Ernährung der durchziehenden Nervenfasern.

Hutchinson (8) kommt aus klinischen Beobachtungen zu dem Schluss, dass die sympathischen Fasern der Ciliarnerven beim Menschen denselben Verlauf haben wie bei den niederen Thieren, d. h. durch den oberen Dorsalnerven zum obersten Brustganglion des Sympathicus, vom obersten Halsganglion zum Ganglion Gasseri, dann ohne das Ganglion opticum zu berühren, zu den langen Ciliarnerven.

Jessop (11) stellte seine Untersuchungen über die inneren Augenmuskeln an Hunden, Katzen, Kaninchen, Hühnern und Tauben an. Die Thiere waren narcotisirt. Die Thätigkeit des Ciliarmuskels wurde beurtheilt nach den Bewegungen des Spiegelbildes auf der Vorderfläche der Linse. Bei Säugethieren und Vögeln bewirken die kurzen Ciliarnerven Verengerung, die langen Erweiterung der Pupille. Bei den Säugethieren veranlassen jene Contraction, diese Erschlaffung des Ciliarmuskels. Das Ciliarganglion übt einen Tonus auf die Pupille aus. Atropin lähmt unmittelbar die inneren Augenmuskeln wie alle nicht quergestreiften Muskelfasern. Es wirkt nicht auf die Pupille der Vögel. Cocain wirkt durch den Sympathicus auf die mydriatischen Nerven ein und wahrscheinlich auch auf diejenigen Nerven, welche den Ciliarmuskel versorgen, so dass letzterer erschlafft. Die Reflexerregbarkeit auf Licht bleibt erhalten. Eserin reizt unmittelbar die nicht quergestreifte Muskelfaser, wie Atropin dieselbe lähmt, während Cocain mittelbar wirkt durch Reizung der Nerven welche die Erschlaffung veranlassen. — Atropin überwindet Eserin immer, wenn genügend lange angewandt. Cocainmydriasis wird durch Atropin nicht gesteigert, während umgekehrt meistens Cocain die Atropinmydriasis erhöht. Eserin beeinträchtigt immer die Cocainwirkung. 26 Theile Cocain zusammen mit 1 Theil Eserin verändern die Pupille nicht. — Die Homatropinwirkung ist schneller als die des Atropin, doch nicht von so langer Dauer. Hyoscin ist das stärkste und schnellste Mydriaticum. Pilocarpin ist siebenmal schwächer als Eserin und wirkt nicht auf die atropinisirte Pupille. Muscarin ist das stärkste Myoticum.

Mislawsky (18) konnte bei Hunden und Katzen von den verschiedensten Stellen der Grosshirnrinde aus Erweiterung der Pupille erhalten, jedoch von keiner einzigen Verengerung derselben. Durchschneidung

des Halssympathicus, Exstirpation des obersten Ganglion, Durchschneidung des Trigeminus vor dem Ganglion Gasseri oder des Halsmarkes in der Höhe des Atlas hindert die Erweiterung nicht; wohl thut dies Durchschneidung des Oculomotorius oder des Trigeminus hinter dem Ganglion Gasseri.

Iwanow (12) fand unter 134 Personen nur 12mal Gleichheit der Pupillen. Gewöhnlich war die linke Pupille grösser. Asymmetrie des Gesichtes fand sich ebenfalls sehr häufig. Die grössere Pupille, kleinere Gesichtshälfte und grössere Körperhälfte finden sich meistens auf derselben Seite.

Pye-Smith (20) hat bei einer grossen Versuchsreihe über Durchschneidung des Sympathicus mit oder ohne Entfernung des Ganglion stets bleibende Verengerung der Pupille, meist auch der Lidspalte und Zurückziehung des Bulbus auf der betreffenden Seite beobachtet. Er schliesst hieraus auf das Vorhandensein eines Dilatator pupillae.

Reymond (21) sah in zwei Fällen von einseitiger Mydriasis und vollständiger Accommodationslähmung, bei Accommodation des zweiten Auges, auf dem gelähmten gleichfalls Accommodation, aber keine Pupillenbewegung eintreten.

Nach *Sattler* (22) rücken auf Eserineinträuflung die Ciliarfortsätze nach vorwärts und nähern sich einander, berühren aber den Linsenrand nicht. Vf. hat sich überzeugt, dass bei Hunden und Katzen nach Eserineinträuflung keine Erhöhung der Refraction eintritt. Die Untersuchung erfolgte ophthalmoscopisch am iridectomirten Auge. Weiter bestätigt Vf. die Ergebnisse, welche Hensen und Völkers erhielten. Nach Reizung der Ciliarnerven rückte die vordere Linsenfläche bedeutend nach vorn, die Pupille verengert sich beträchtlich, auch die hintere Linsenfläche scheint nach der Bewegung einer Lanzennadel, die an die hintere Linsenfläche gebracht wurde, eine kleine Excursion nach hinten zu machen. Auch bestätigt der Vf. die Behauptung Schulten's, dass hierbei eine Drucksteigerung im Glaskörper um 2 bis 4 mm. stattfindet. Vf. hält es nicht für wahrscheinlich, dass nach Referenten „die Wirkung der meridionalen Fasern sich fortleiten lasse bis zum Sehnervenrand und dass daraus weitere Consequenzen auf die Sehnervenconfiguration und Scheide abzuleiten seien; denn (?) gerade die vorher erwähnten Muskelsterne lassen in exquisiter Weise erkennen, dass eine Spannung des Netzes der Suprachorioidea nach allen Richtungen hin erfolgt, und nicht, jedenfalls nicht ausschliesslich von einem ausgesprochenen Zug in meridionaler Richtung die Rede sein soll." (In wie fern die zweite Satzhälfte eine Begründung der ersten sein soll, vermag Ref. nicht einzusehen, ebensowenig, warum ein ausgesprochener Zug in meridionaler Richtung deshalb nicht möglich sein soll, weil auch in anderer Richtung eine Anspannung erfolgt. Uebrigens hat Ref. die Wirkung des meridionalen

Zuges thatsächlich durch Präparate belegt, die Annahme desselben beruht daher nicht blos auf Vermuthung und Glauben, und lässt sich nur durch Thatsachen, nicht durch Meinungen widerlegen.) Endlich ermittelte Vf. durch Versuche, dass nicht die mindeste Differenz zu finden war zwischen dem Nahepunkte bei parallelen Sehaxen mit Verschmelzung identischer Bilder und bei der Convergenz, dass also die Behauptung von Schneller auf fehlerhaften Beobachtungen beruht.

Steinbach (28): Thiere, deren Sehnerven keine vollständige Kreuzung eingehen, sondern ein beträchtliches ungekreuztes Bündel haben, zeigen directe und consensuelle Pupillarreaction (Mensch, Katze u. s. w.). Bei Thieren mit totaler Kreuzung (Pferd, Krokodil u. s. w.) bleibt der Reflex auf das Versuchsauge beschränkt, directe Pupillarreaction. Thiere mit nach vorn gerichteten Augen aber vollständiger Kreuzung, z. B. Eulen, haben nur einseitigen Reflex. Thiere mit einem verschwindend kleinen ungekreuzten Bündel haben ebenfalls nur einseitigen Reflex. Man kann aus der Pupillarreaction bei einem Thiere auf Halb- oder Ganzkreuzung schliessen. Thiere mit vollständiger Kreuzung haben keine intracerebrale Querverbindung zwischen den pupillenverengernden Reflexcentren.

III. Aeusserer Muskelapparat.

1) *Baquis, E.*, Di un particolare movimento combinato delle palpebre e del globo oculare. Sperimentale. Firenze. p. 532.
2) *Below, D.*, Ueber statisches und dynamisches Gleichgewicht der Augen. (O statistitscheskom i dinamitscheskom rawnowesii glas.) Westnik opht. IV. 3 u. 4. p. 201 und 309.
3) *Borel, G.*, Affections hystériques des muscles oculaires et leur reproduction artificielle par la suggestion hypnotique. Annal. d'Oculist. T. XCVIII. p. 169.
4) *Gardner, E. J.*, Is the position of rest the cause of strabismus? Arch. Ophth. New-York. XVI. p. 39.
5) *Gowers*, Conjugate palsy of the ocular muscles and nystagmus. (Ophth. soc. of the united kingdom.) Ophth. Review. p. 89.
6) *Helfreich, Fr.*, Eine besondere Form der Lidbewegung. S.-A. aus der Festschrift für v. Koelliker. Leipzig, Engelmann.
7) *Derselbe*, Ueber eine merkwürdige Motilitätsanomalie der Lider. Ber. der XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 82. (Discussion S. 84.)
8) *Knoll, Ph.*, Ueber die Augenbewegungen bei Reizung einzelner Theile des Gehirns. M. 2 Taf. (S.-A.) Lex.-8. Wien, Gerold's S.
9) *Derselbe*, Ueber die nach Verschluss der Hirnarterien auftretenden Augenbewegungen. Sitzungsber. d. k. k. Akad. der Wissensch. XCIV. III. Abth. October. 1886.
10) *Kny, Esgen*, Untersuchungen über den galvanischen Schwindel. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XVIII. 3. S. 637.
11) *Koranyi, A.*, Beiträge zur Lehre vom experimentellen Nystagmus. Math. u. naturw. Ber. d. ungar. A. d. W. Bd. V. S. 114.
12) *Koschewnikow, A.*, Ophthalmoplegia nuclearis. Medizinskoje Obozrenje. XXVII. 2. p. 148 und Abhandlung d. IV. Congresses d. russ. Aerzte zu Moskau. II. p. 69.

13) *Langendorff, O.,* Ueber einseitigen und doppelseitigen Lidschluss. Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) 1 und 2. S. 144.
14) *Mendel,* Ueber den Ursprung des Augenfacialis. (Berlin. med. Gesellsch. Sitzung vom 9. November.) Münch. med. Wochenschr. S. 902.
15) *Motais,* Anatomie de l'appareil moteur de l'oeil de l'homme et des vertébrés. Déductions physiologiques et chirurgicales (strabisme). Paris, A. Delahaye & E. Lecrosnier. 303 p.
16) *Nussbaum, J.,* Ueber die wechselseitigen Beziehungen zwischen den centralen Ursprungsgebieten der Augenmuskelnerven. Medic. Jahrb. Heft 7. S. 487.
17) *Derselbe,* Beitrag zur Casuistik multipler nuclearer Lähmungen. Wien. med. Blätter. Nr. 2.
18) *Rampoldi*, Sul centro retrattore dei bulbi visivi nella rana. Annal. di Ottal. S. 247.
19) *Savage, G. C.,* Function of the oblique muscles in certain cases of astigmatism. (Americ. med. assoc., section of ophth.) Ophth. Review. p. 240 und Journ. Americ. medic. Assoc. Chicago. p. 589.
20) *Schäfer, E. A.,* On Electrical Excitation of the Occipital Lobe and adjacent Parts of the Monkey's Brain. Proceedings of the Roy. Soc. S. 408.
21) *Schäfer,* A comparison of the Latency Periods of the Ocular Muscles on Excitation of the Frontal and Occipital Temporal Regions of the Brain. Proceed. of the Roy. Soc. S. 411.
22) *Sidney, Th.,* Associated movement of upper lid and eyeball. (Ophth. soc. of the united kingdom.) Ophth. Review. p. 86.
23) *Stöber,* Pouvoir convergent binoculaire et angle métrique. (Congrès pour l'avanc. des scienc. Session de Toulouse.) Semaine médic. Nr. 39. p. 378.
24) *Szigethy, K.,* A szemmozgó idegközpon tok rostrendszere. (Das Fasersystem der ocularen Bewegungscentren.) Szemészet. p. 104.
25) *Thomsen, R.,* Ein Fall von isolirter Lähmung des Blickes nach oben mit Sectionsbefund. Arch. f. Psych. u. Nervenkr. XVIII. 2. S. 616.
26) *Thon, G.*, Cocaine, and its effect on the external muscles of the eyeball. Australas. med. Gaz. Sidney. VI. p. 239.
27) *Tscherning,* La loi de Listing. Thèse de doctorat. Paris.
28) *Watteville, A. de,* Ueber die Lähmung der Convergenzbewegung der Augen im Beginne der Tabes dorsalis. Neurolog. Centralbl. Nr. 10.
29) *Westien, H.,* Mittheilungen aus dem physiologischen Institute der Universität Rostock i. M. — Ophthalmometerplatten-Modell nach Prof. Aubert. — Augenbewegungsmodell nach Prof. Aubert. Zeitschr. f. Instrumentenk.

Nach *Bjelow* (2) ist die Ruhelage immer Divergenz. Wird ein Auge verdeckt, so nimmt dasselbe keineswegs immer die Ruhelage ein. Beim Fixiren haben hypermetropische Augen Neigung zur Convergenz, myopische zu Divergenz. Abducirende Prismen werden für jede Fixationsentfernung nur so weit überwunden bis die Ruhelage erreicht ist, also nur durch Erschlaffung der Convergenz, nicht durch active Divergenz. Hebung und Senkung bleibt auf das Gleichgewicht ohne Einfluss.

Kny (10) befestigte bei seinen Untersuchungen über den galvanischen Schwindel die Electroden auf beiden Ohren. Bei Schliessung der Kette fällt der Kopf und der Körper der Versuchsperson stets nach der Anode, bei Oeffnung nach der Kathode. Am ausführlichsten behandelt

Vf. die Augenbewegungen. Im Augenblicke des Kettenschlusses erfolgt auf beiden Augen, wenn dieselben ohne willkürliche Innervation ruhig in die Ferne blicken, eine streng associirte gleichmässige Bewegung des oberen Endes des verticalen Meridians nach der Anode, welche durch eine kurze ruckende nach der Kathode abgelöst wird. Durch willkürliche Action eines der Augenmuskeln wird dieser Nystagmus gestört. Bei kräftiger Convergenz entsteht horizontaler Nystagmus in langsamerem Rhythmus, gleichmässige Bewegung nach der Anode, ruckende nach der Kathode. — Dem entsprechend erfolgt bei fixirtem Kopf die Scheinbewegung der Gegenstände von der Anode nach der Kathode, bei Convergenz in der Horizontalen, bei Blick in die Ferne obenherum. Bei starken Strömen, geschlossenen Augen und festgehaltenem Kopf trat regelmässig die Empfindung ein, als wenn der Körper sich nach der Kathode hin überschlage. Versuche an Hunden und Kaninchen ergaben das Gleiche. Ein Hund, welchem der ganze Wurm bis auf die Lingula entfernt worden war, zeigte die Erscheinungen ebenfalls, nur, wie es schien, abgeschwächt. Auch schien er nicht so sehr von Schwindel gequält zu werden. Die Kleinhirnhemisphären waren erhalten.

Koranyi (11) hat Versuche über den Nystagmus im Anschluss an die Arbeiten und unter Benutzung der Methode von Högys angestellt. Wird ein Kaninchen um die horizontale Axe gedreht, so entsteht horizontaler Nystagmus, dessen Richtung der Drehung entgegengesetzt ist. Für Drehung nach rechts und links braucht die Zahl der Schwingungen nicht gleich zu sein. Im Allgemeinen ist die Zahl der Schwingungen der Geschwindigkeit der Drehung proportional. Wird ein Kaninchen häufig dem Versuch unterworfen, so nimmt die Zahl der Schwingungen anfänglich zu, später ab. Wird der Kopf des Kaninchens um eine horizontale mediane Axe gedreht, so bewegt sich das obere Auge nach unten und dreht sich um die Sehaxe nach aussen, das untere macht die entgegengesetzten Bewegungen. Drehungen um eine Queraxe nach vorn haben entgegengesetzte Augenbewegungen zur Folge, als solche nach rückwärts. — Der Nystagmus wird auf Strömungen in den Bogengängen des gegenüberliegenden bei der Bewegung zurückbleibenden Labyrinths zurückgeführt. Nach der Ansicht des Vfs. entspricht der Wellenbewegung der Endolymphe im Labyrinth eine Schwingung des Nystagmus.

Langendorff (13). Während beim Menschen der Lidreflex stets doppelseitig ist, zuckt beim Kaninchen nur das Lid des gereizten Auges. Dasselbe gilt für Meerschweinchen, Vögel und Frösche. Bei letzteren muss die Reizung recht derb werden, um die Hebung beider Nickhäute zu veranlassen. Bei Hunden und Katzen ist der Lidschlag in der Regel beidseitig, nicht selten jedoch einseitig. Beim Menschen ist das „Gefahrfeld“ beider Augen gemeinsam, beim Kaninchen getrennt. Der einseitige Lidreflex erinnert an den einseitigen Pupillarreflex beim

Kaninchen. Auch bei willkürlichem Lidschluss eines Auges erhalten beide Augen beim Menschen einen Impuls. Wegen dieses eingewöhnten Zusammenarbeitens bleibt beim Menschen nach einseitiger Hirnläsion die Thätigkeit des Schliessmuskels beiderseits erhalten, während beim Hund öfter, beim Kaninchen immer einseitige Reizung der Rinde nur gekreuzten Lidschluss bewirkt. Die Bahn, welche den Reflex nach der zweiten Gehirnhälfte überleitet, ist beim Kaninchen nicht vorhanden oder nicht geübt.

Mendel (14) entfernte bei neugebornen Kaninchen und Meerschweinchen die Augenlider einer Seite. Fünf bis zehn Monate später zeigte sich der Facialiskern unberührt, der Oculomotoriuskern der gegenüberliegenden Seite und zwar der hinteren Abtheilung atrophisch, so dass die Zahl der Zellen auf $^1/_8$ bis $^1/_9$ vermindert war.

Legte *Rampoldi* (18) die Electroden an die Seite der Fossa romboidalis beim Frosche an, so wurde das gleichseitige Auge schnell zurückgezogen. Reizung in der Mittellinie bewirkte Zurücktreten beider Augen. Sobald die Reizung aufhörte, traten die Augen wieder vor.

Schäfer (20): Reizung des hinteren Theiles des Gyrus angularis, des mittleren und oberen des Gyrus temporalis, der ganzen Rinde des Occipitallappens und des Lobulus quadratus bewirkt conjugirte Bewegung des Auges nach der entgegengesetzten Seite. Betrifft die Reizung mehr die oberen Abschnitte der erwähnten Gebilde, so verbindet sich mit der seitlichen eine Bewegung nach abwärts, umgekehrt eine solche nach aufwärts, wenn mehr die unteren gereizt werden, während Reizung einer mittleren Zone rein seitliche Bewegung auslöst. Bei der Bewegung auf- und abwärts stellt sich eine entsprechende Bewegung der Lider ein. Werden auf beiden Seiten correspondirende Punkte gereizt, so erfolgt Convergenz. Vf. glaubt, dass es sich um Reflexe auf subjective Gesichtsempfindungen, veranlasst durch die Reizung handelt. Daraus würde sich ergeben: 1. Eine Verbindung der ganzen Sehsphäre jeder Hemisphäre mit den entsprechenden Netzhauthälften. 2. Eine Verbindung der oberen Zonen mit den oberen Netzhauthälften. 3. Eine Verbindung der unteren Zonen mit den unteren Netzhauthälften. 4. Eine Verbindung der mittleren Zonen mit den mittleren Theilen der entsprechenden Netzhauthälften. Die Sehsphäre würde eine Projection der Netzhäute sein. — Ausserdem bringt Reizung der Frontalgegend der Hemisphäre wahrscheinlich direct conjugirte Abweichung zu Stande, weil Entfernung derselben diese Bewegung vollständig aufhebt.

Eine Bestätigung dieser Annahme fand Vf. (21) darin, dass die Latenz der Reizung für jene zuerst aufgeführten Gebiete um mehrere Hundertstel Secunden länger war als für das Frontalgebiet. Die Reizung vom Occipitalgebiet hat wahrscheinlich noch ein Centrum mehr zu passiren. Dieses Centrum scheint jedoch nicht das Frontalgebiet

selbst zu sein, denn die seitliche Bewegung erfolgt auf Reizung des Hinterhauptlappens u. s. w., auch dann noch, wenn das ganze motorische Gebiet zu beiden Seiten vor der Fissura Rolandi entfernt ist. Vielleicht liegt jenes Centrum in der grauen Substanz der Vierhügel oder der Basalganglien.

Szigethy (24) untersuchte am Kaninchen die Augenbewegungen nach Gehirnverletzungen. 1. Auf den Flächen der Grosshirnhemisphären fanden sich keine Stellen, deren Verletzung oder mechanische Reizung Augenbewegungen hervorgerufen hätten. Elektrische Reizung der medialen vordersten Spitze des Gyrus centralis bewirkte horizontalen Nystagmus nach der gereizten Seite hin. Vom Wurm aus konnten Augenbewegungen durch elektrische und mechanische Reizung sowie durch verdünnte Kochsalzlösung erregt werden. 2. Elektrische Reizung sensibler Nerven bewirkte keine Augenbewegungen. 3. Salpetersaures Strychnin in die vierte Kammer gebracht, verhinderte Anfangs die Augenbewegungen nach Körperdrehung, später stellten diese sich wieder ein. 4. Verletzung der Gegend der Abducens-Facialis- und Acusticuskerne auf der rechten Seite liess bei Körperdrehung nach rechts zwar den horizontalen nach links gehenden Nystagmus auftreten, der Nachnystagmus fiel aber fort. Bei Drehung nach links fehlte der primäre Nystagmus, während der Nachnystagmus vorhanden war. 5. Bei gewissen Verletzungen des Med. oblg. löste Lichteinfall reflectorische Augenbewegungen aus. 6. Vom Funiculus cuneatus und gracilis aus erfolgten keine Augenbewegungen. 7. Zerstörung der rechten Facialis-Abducens- und Acusticusgegend am Boden des vierten Ventrikels drehte das rechte Auge nach oben aussen und liess es nach innen rollen. Die Augenbewegungen nach Drehung blieben aus. 8. Verletzung des Bodens der vierten Gehirnkammer 1 mm. aus- und abwärts von der rechtsseitigen Facialis-Abducensgegend, welche die Facialis-Acusticus-Abducenskerne berührte, erzeugte bis zum Tode anhaltenden bilateralen Nystagmus; das rechte Auge drehte sich nach innen unten und rollte nach aussen, das linke ging nach oben und rollte nach innen. Letztere Erscheinungen verschwanden nach kurzer Zeit. Die Bewegungen nach Drehung blieben aus. 9. Durchschneidung des Wurmes oder Entfernung desselben störte die Augenbewegungen nach Drehung nur wenig. 10. Oberflächliche Verletzung des Corpus trapezoides auf dem Boden des vierten Ventrikels unter Zerstörungen des vorderen Endes des Deiters'schen Acusticuskernes bewirkte auf beiden Augen verticalen Nystagmus. Bei tieferer Verletzung drehte sich ständig das rechte Auge nach innen unten, das linke nach aussen oben, ersteres rollte nach aussen, letzteres nach innen.

de Watteville (28) erklärt die bei Tabes öfter beobachtete isolirte Lähmung der Convergenzbewegung daraus, dass der bulbäre Kern des Internus nur der Convergenzbewegung vorsteht, während die Seitwärts-

bewegung hauptsächlich vom Abducenskern der entgegengesetzten Seite abhängt.

IV. Nervöser Sehapparat.

1) *Birdsall* and *Weir, R. F.,* A case of sarcoma of the brain (occipital lobe), causing hemianopsia, removed by operation. New-York neurolog. Soc. 5. April. Ref. Centralbl. f. prakt. Augenheilk. S. 283.
2) *Bernheimer, St.,* Demonstration von Chiasmaschnitten des Menschen. Ber. d. XIX. Vers. der ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 195.
3) *Brandenburg,* Ein Eall von homonymer rechtsseitiger Hemianopsie mit Alexie und Trochlearislähmung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 9. S. 93.
4) *Briggs, W. E.,* A case of binocular hemiopia. Sacramento med. Times. I. p. 85.
5) *Bouveret, L.,* Observation de cécité totale par lésion corticale; ramollissement de la face interne des deux lobes occipitaux. Revue gén. d'Opht. p. 481.
6) *Csapodi, J.,* A hemianopsiáról. (Ueber Hemianopsie.) Szémészet. p. 27.
7) *Exner*, Ueber Sehstörungen nach Operationen im Bereich des Vorderhirns. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XL. S. 62.
8) *Exner* und *Paneth, J.,* Das Rindenfeld des Facialis und seine Verbindungen bei Hund und Kaninchen. Ebd. XLI. S. 349. Von Hermann referirt.
9) *Fonseca, L.,* Duas observacões de hemianopsia binocular homonyma. Arch. oghth. de Lisb. VIII. p. 46.
10) *Grüning,* Ein Fall von Tumor des linken Occipitallappens mit rechtsseitiger homonymer Hemianopsie. Trans. americ. ophth. Soc. 1886.
11) *Hun, H.,* Case of defect in the fields of vision involving the lower left quadrant of each; atrophy of the lower half of the right cuneus. Americ. Journ. of med. sciene. XCIII. p. 141.
12) *Derselbe,* A clinical study of cerebral localization, illustrated by seven cases. Ibid. N. 185. p. 140.
13) *Kahler, O.,* Beobachtungen über Hemianopie. Prag. med. Wochenschr. Nr. 17 und 18.
14) *Derselbe*, Bitemporale Hemianopie. Wien. med. Wochenschr. S. 366. (Verein deutscher Aerzte in Prag.)
15) *Lannegrace,* De l'influence de certaines lésions cérébrales sur l'appareil de la vision. Soc. de méd. et de chir. de Montpellier. 1. Semest.
16) *Michel, Julius,* Ueber Sehnerven-Degeneration und Sehnerven-Kreuzung. Festschrift der medicinischen Facultät der Universität Würzburg zur Feier des LXX. Geburtstages des Herrn Geh. Rath Professor Dr. Albert von Kölliker. Würzburg, den 6. Juli 1887. Wiesbaden, F. J. Bergmann.
17) *Mooren*, Eye troubles in their relation to occipital disease. Americ. Journ. of Ophth. p. 246. (Intern. med. Congress. Section of Ophth.)
18) *Nothnagel,* Ueber die Localisation der Gehirnkrankheiten. Ber. über die Verhandl. d. VI. Congresses für innere Medic. zu Wiesbaden. S. 13. Beilage zum Centralbl. f. klin. Medic. Nr. 211.
19) *Reinhard, C.,* Zur Frage der Hirnlocalisation mit besonderer Berücksichtigung der cerebralen Sehstörungen. Arch. f. Psych. XVIII. 1. S. 240 u. 449.
20) *Rumszewicz,* Zur Casuistik der Hemianopia temporalis. St. Petersb. med. Wochenschr. 7. (19.) März. S. 77.
21) *Sanger Brown,* Abtragung der Occipitallappen und Hemianopsie beim Affen. Journ. of Phys., Proceed. of the Phys. Soc. II. IX.
22) *Senger, E.,* Ueber topische Hirndiagnostik und Hirnchirurgie. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 10 u. ff.

23) *Seymour Sharkey,* Brain disease with hemianopie. (Ophth. soc. of the united kingdom. Nov. 10th.) Ophth. Review. p. 332.
24) *Siemerling*, Casuistischer Beitrag zur Localisation im Grosshirn. Arch. f. Psych. und Nervenkr. XVIII. 3. S. 877.
25) *Vetter, A.,* Ueber den derzeitigen Stand der Frage von der Localisation am Gehirn. Deutsch. Arch. f. klin. Medic. XXXX. S. 228.

Bouveret (5) sah vollständige Blindheit infolge zweier symmetrischer Erweichungsherde an den Occipitallappen. Das übrige Verlaufsgebiet der Sehfasern war unberührt. Die äussere Lage der Occipitallappen war beiderseits unversehrt. Das Sehcentrum muss sich also auf den inneren oberen und hinteren Theil beschränken.

Hun (11, 12) beobachtete einen hemianopischen Defect der linken unteren Quadranten und fand bei der Section Atrophie des rechten Cuneus. Die Fasern der rechten unteren Quadranten der Netzhaut sollen in der Umgebung der rechten medianen occipitotemporalen Windung endigen. Auf der medianen Oberfläche des Occipitallappens sollen die einfachen Gesichtsempfindungen zu Stande kommen.

Mooren (17) berichtet über 42 Fälle, welche er auf eine Verletzung des Munk'schen Sehcentrums zurückführt.

Nach *Nothnagel* (18) erzeugt Zerstörung des Cuneus und des Gyrus occipitalis primus Hemianopie der gleichseitigen Retinahälften. Diese Theile werden von den Sehnervenfasern zuerst erreicht, von ihnen gehen Bahnen zu den benachbarten Abschnitten, deren Läsion Seelenblindheit, die Unfähigkeit, die Retinaeindrücke zu verwerthen oder Hallucinationen hervorruft.

Sanger Brown (21). Ein Affe, bei welchem auf einer Seite der Occipitallappen entfernt war, war hemianopisch. Ein zweiter mit Entfernung der Occipitallappen beiderseits war blind. Ein dritter mit Zerstörung der Gyri angulares zeigte keine Sehstörung, ebensowenig zwei Affen, bei welchen die oberen Gyri temporo-sphenoidales zerstört worden waren.

V. Allgemeine Optik und Dioptrik.

1) *Bezold,* Ueber eine neue Methode zur Zerlegung des weissen Lichtes in Complementärfarben. Ann. f. Phys. u. Chem. N. F. 32. S. 165.
2) *Burnett-Swann,* On some of the optical properties of spherical and cylindrical lenses places obliquely to the incident pencils of light. Americ. Journ. of Ophth. p. 15.
3) *Ebert,* Ueber die Abhängigkeit der Wellenlänge des Lichtes von seiner Intensität. Ann. f. Phys. u. Chem. N. F. 32. S. 337.
4) *Holden, W. A.,* Simple methods of finding the axis of a prism. Americ. Journ. of Ophth. p. 119.
5) *Jackson,* The designations of prisms by the minimum deviation instead of by the refraction-angle. (Internat. med. Congress. Section of Ophth.) Americ. Journ. of Ophth. p. 296.

6) *Derselbe*, The effects of placing a lens oblique to the visual axis. Ebenda. Ophth. Rev. S. 247.
7) *Leroy*, Sur la déformation des images produites par les appareils optiques asymétriques. Rev. génér. d'Ophth. p. 145.
8) *Neumann, C.*, Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und das Microscop. Mit 95 Abb. Wien, Hartleben.
9) *Pickering, C. C.*, and *Williams, Chas.*, Foci of lenses placed obliquely. Proceedings of the americ. academy.
10) *Reynolds, D. S.*, Necessity for reform in the manner of designating lenses. (Internat. med. Congress. Section of Ophth.) Americ. Journ. of Ophth. p. 295.
11) *Weber*, Zur Theorie des Bunsen'schen Photometers. Ann. d. Phys. u. Chem. N. F. 31. S. 676.
12) *Westien, H.*, Mittheilungen aus dem physiologischen Institute der Universität Rostock i. M. — Ophthalmometerplatten-Modell nach Prof. Aubert. — Augenbewegungsmodell nach Prof. Aubert. Zeitschr. f. Instrumentenk.

Bezold (1) klebt in die Mitte der oberen Hälfte einer Glasplatte einen senkrechten, einige mm. breiten, Stanniolstreifen; auf der unteren Hälfte der Glasplatte bleibt die Fortsetzung dieses Streifens gerade frei, während die Felder links und rechts davon mit Stanniol beklebt werden. Diese Glasplatte wird unmittelbar hinter der Cylinderlinse eingeschaltet, welche die, durch ein Prisma zerlegten, von einem Spalt herkommenden Strahlen wieder vereinigt. Es entstehen übereinander zwei Spaltbilder, das eine in fast reiner Spectralfarbe, das andere complementär gefärbt, aber weisslich, wie bei der Dubosq'schen Anordnung.

Ebert (3) untersuchte die Frage, ob die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und damit die Wellenlänge des Lichtes von seiner Intensität abhängt oder nicht, und fand durch Versuche, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann, dass die Wellenlänge und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes bis fast auf ein Milliontel genau unabhängig ist von seiner Intensität, wenn diese zwischen den Werthen 1 und 250 sich ändert.

Burnett (2) hat die Brennlinien schräg stehender sphärischer Gläser untersucht und betont besonders den Umstand, dass die zweite Brennlinie zur Axe des Strahles geneigt steht. Die Arbeit enthält nichts Neues.

Holden's (4) Methoden, die Axe eines Prismas zu finden, beruhen darauf, dass entweder die durch und neben dem Prisma vorbei gesehenen Stücke einer Linie, oder die Spiegelbilder der beiden Flächen in eine Gerade gebracht werden.

Da die Brechkraft der Prismen von der Beschaffenheit des Glases abhängt, schlägt *Jackson* (5) vor, dieselbe statt nach dem brechenden Winkel in Zukunft nach dem Grade der Ablenkung zu bezeichnen, welche Strahlen, die parallel zur Basis durchgehen, erfahren.

Derselbe (6) hat eine Tafel entworfen über die Brechkraft schräg-

gehaltener Linsen von + 1 D, ausgedrückt durch sphärische und cylindrische Dioptrien.

Bei Drehung von	Cylinderlinsen + 1 D =	Sphärische Linsen + 1 D =	
0	1,00 D. cyl.	1,00 D. sph.	
5	1,01 =	1,00 =	+ 0,01 D. cyl.
10	1,04 =	1,01 =	+ 0,03 =
15	1,10 =	1,02 =	+ 0,08 =
20	1,17 =	1,04 =	+ 0,13 =
25	1,30 =	1,06 =	+ 0,24 =
30	1,45 =	1,09 =	+ 0,35 =
35	1,67 =	1,12 =	+ 0,55 =
40	1,99 =	1,16 =	+ 0,83 =

Reynolds (10) schlägt vor, die Gläser nach dem Krümmungsradius zu bezeichnen.

Nach *Weber* (11) giebt die bisherige Theorie des Bunsen'schen Photometers unerträgliche Fehler, welche 10 Proc. des Messungsergebnisses übersteigen können. Die Beobachtungen mit dem Bunsen'schen Photometer ermöglichen eine Bestimmung zweier psychophysischen Grössen, nämlich der Unterschiedsschwellen für zwei Helligkeiten und der Unterschiedsschwellen für zwei Helligkeitscontraste, sowie auch die Bestimmung des Verhältnisses beider Grössen. Vf. benutzt hierbei seinen Milchglasplattenphotometer. Bei Benutzung des Bunsen'schen Photometers muss mit Ausnahme der auf reiner Substitution beruhenden Beobachtungsmethoden, eine Vertauschung der Schirmseiten vorgenommen werden, wenn nicht, was gewöhnlich nicht der Fall ist, beide Schirmseiten genau gleich sind. Durch directe Bestimmung des Reflexions- und Transmissions-Coefficienten lassen sich die Empfindlichkeitscoefficienten bestimmen. Sie übersteigen in der Praxis den theoretisch möglichst kleinsten Werth um das 2—4fache. Die Beobachtung der drei Einstellungspunkte, (Verschwinden, von der einen und anderen Seite, und gleicher Helligkeitscontrast, von beiden Seiten betrachtet) nebst der empirischen Bestimmung der Empfindlichkeitscoefficienten lässt zwar eine Auswerthung des psychophysischen Verhältnisses zwischen den Unterschiedsempfindlichkeiten von Helligkeitscontrasten und gleichen Helligkeiten zu, erfordert jedoch Berücksichtigung störender Nebeneinflüsse, welche sich bei schneller Aufeinanderfolge der Beobachtungen geltend machen.

VI. Die Untersuchung des Auges.

a) Allgemeines. Sehschärfe. Sehproben. Brillen.

1) *Armaignac,* A propos de la notation uniforme de l'astigmatisme et des verres cylindriques. Annal. d'Oculist. XCVII. S. 294.

2) *Bettremieux, P.,* Notes cliniques sur l'astignatisme. Arch. d'Ophth. S. 543.

3) *Boehm*, Die Diagnose des Astigmatismus durch die quantitative Farbensinnprüfung. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 429.
4) *Boucheron,* Sur la notation horaire de l'astigmatisme. Soc. franç. d'Ophth. S. 198.
5) *Burnett, Swan,* A theoretical and practical treatise on astigmatism. St. Louis, Chambers and Co.
6) *Carter,* Franklin's spectacles. Ophth. Review. p. 182. (Ophth. soc. of the united kingd. May 5th.)
7) *Chibret,* La notation de l'astigmatisme. Arch. d'Opht. VII. p. 421.
8) *Cohn, H.*, Tafel zur Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder. 2. Aufl. 4. Breslau, Priebatsch.
9) *Commission française, de la.* Compte rendu sur la notation de l'astigmatisme. Soc. franç. d'Ophth.
10) *Fox, L. W.*, Trial frame, manufactured by the Geneva optical Co., Geneva. N. Y. Americ. Journ. of Ophth. p. 198.
11) *Jackson,* Small test lenses and trial frames. (Americ. ophth. soc. 23. meeting.) Ophth. Review. p. 305 u. Transact. of the americ. ophth. soc. p. 595.
12) *Jaeger, E. v.,* Schrift-Scalen. 8. Aufl. gr. 8. Mit 2 Taf. Wien, Seidel & S.
13) *Oldham, C.,* Glasses à double foyer. Brit. med. Journ. I. p. 154.
14) *Oliver,* A new series of metric test-letters and words for determining the amount and range of accommodation. Phila.
15) *Parent,* Notation de l'astigmatisme. (Congrès d'Opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 256.
16) *Roosa,* The determination of the necessity for wearing glasses. Detroit. G. S. Davis. 73 p.
17) *Wilson, B.,* On a needed reform in visual records. Americ. Journ. of Ophth. p. 352.

Armaignac (1) wünscht, dass international eine gleichförmige Aufzeichnung des Astigmatismus festgesetzt werde, und schlägt Folgendes vor. 1. Ist immer zu bemerken, ob der Astigmatismus mit dem Ophthalmometer ermittelt also corneal ist, oder ob es der durch Sehprüfung gefundene Totalastigmatismus ist. 2. Für den Hornhautastigmatismus soll als Hauptmeridian der der schwächsten Krümmung gelten. 3. Die Axenbezeichnung soll an einem dem unteren Brillenrande entsprechenden Halbkreise bestimmt werden und zwar am rechten Auge von der Schläfenseite, am linken von der Nasenseite beginnend unten herum, so dass unten in der Mitte 90^0 steht. 4. Alle Astigmometer sind ebenso zu graduiren. 5. Die Eintragungen sollen wie folgt geschehen 0. D. — 6; 60^0 — 2, d. h. rechtes Auge — 6; combin. mit — cyl. 2. Axe 60^0.

Boucheron (4) bezeichnet die Axe des Astigmatismus nach den Stunden des zur Ermittlung benutzten Halbkreises.

Bettremieux (2) schreibt die 0 an das untere Ende des senkrechten Meridians.

Boehm (3) hat die Wolffberg'sche Untersuchungsmethode (s. Ber. 1886. S. 206) an einer Reihe von Personen geprüft und zuverlässig befunden. Wird r^2 bl^7 oder r^7 bl^{18} nicht soweit erkannt als es der Stab Refraction für die vorhandene Sehschärfe angiebt, so handelt es sich nicht um eine zu voller Sehschärfe corrigirbare Refractionsanomalie·

Wird r^{2} bl^{7} oder r^{7} bl^{18} genau soweit erkannt, so handelt es sich stets um eine corrigirbare Refractionsanomalie, um Astigmatismus aber dann, wenn r^{2} bl^{7} und r^{7} bl^{18} weiter erkannt werden, als es der Stab verlangt.

Burnett (5) lässt die Gradbezeichnung vom Kranken aus gesehen mit dem Uhrzeiger fortschreiten und beginnt mit 0 von der linken Schläfe, wenn die Brille einen oberen Bogen, von der rechten dagegen, wenn sie einen unteren Bogen hat. Die Bezeichnung ist für beide Augen identisch, nicht symmetrisch.

Chibret (7) betont die Wichtigkeit der ophthalmometrischen Messungen und die daraus sich ergebende Nothwendigkeit, die Axen des Astigmatismus asymmetrisch anzumerken.

Die von der französischen ophthalmologischen Gesellschaft eingesetzte Commission (9) zur Berathung über die Aufzeichnungsweise des Astigmatismus ist zu folgenden Schlüssen gekommen. A) Die Graduirung der Instrumente u. s. w. soll identisch für beide Augen sein. B) Sie soll continuirlich sein. C) Da auf dem zur subjectiven Prüfung benutzten Stundenkreise die Null oben steht, so muss sie an der Probirbrille im horizontalen Meridian stehen. Die Cylinder müssen mit ihren Axen senkrecht zu den deutlich gesehenen Linien stehen. D) Die Graduirung soll vom Kranken aus gesehen im Sinne des Uhrzeigers, vom Arzte gesehen entgegengesetzt geschehen. E) Die Aufzeichnung hat so stattzufinden, dass die Gradbezeichnung neben dem Cylinderglase steht und entweder den Anfang oder das Ende der Aufzeichnung macht.

Schluss: Die Probirbrille soll vom Kranken aus gesehen im Sinne des Uhrzeigers graduirt sein; die Null zur Rechten, wenn der untere Halbkreis graduirt ist.

Die Minorität der Commission tadelt an diesem Vorschlage: 1. Dass man sich Winkel über 90^{0} schwer vorstellen kann. 2. Dass die Aufzeichnung nicht die Symmetrie erkennen lässt. 3. Dass die Meridiane des Auges von einem anderen Nullpunkte, dem oberen Ende des verticalen Meridians, aus bezeichnet werden als die Axen der Cylindergläser. Die Minorität schlägt daher vor, die Axe der Cylindergläser auch durch den Winkel, welchen dieselbe mit dem oberen Ende des verticalen Meridians bildet, zu bestimmen und beizusetzen t = temporalwärts oder n = nasalwärts.

Fox's (10) Probirbrille hat einen auf- und rückwärts stellbaren Nasensteg. Durch eine Schraube können die Gläsercentren einander genähert werden. Es sind Fassungen für je drei Gläser vorhanden und ein Gradbogen, vom Kranken aus gesehen im Sinne des Uhrzeigers, die Null rechts, unten herum eingetheilt.

Jackson's (11) Probegläser sind kleiner, 1″ Durchmesser. Infolge dessen konnte auch die Probirbrille leichter sein.

Wilson (17) schlägt vor, die Sehschärfe in Decimalbrüchen auszudrücken. Bis genaue Tafeln construirt sind kann man die Snellen'schen gebrauchen in folgender Weise:

Snellen Nr.	XX	XXX	XL	L	LXX	C	CC
Sehschärfe	1	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1.

b) Optometer. Ophthalmometer. Keratoscop. Astigmometer.

1) *Bull., G. J.*, Ein Optometer. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 192.
2) *Chisolm, J. J.*, A simple and valuable optometer. Transact. med. & chir. Tosc. Maryland. Balt. p. 126.
3) *Derselbe*, The ten inch optometer; a valuable instrument to the physician. Maryland. med. Journ. Balt. XVII. p. 141.
4) *Denti*, Nuovo cheratoscopio registratore semplicissimo. Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 588.
5) *Fitzgerald*, Demonstration eines Apparates zur schnellen Bestimmung der Refraction. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 204. (Discussion S. 205.)
6) *Holden, W. A.*, An instrument for testing refraction and its errors, the strength of the recti muscles, and their insufficiency. Arch. Ophth. New-York. p. 295.
7) *Jackson*, Determination of the size of the pupil. Med. a. Surg. Rep. LVI. Philad. p. 716.
8) *Tscherning*, Ophthalmométrie. Soc. franç. d'Opth. p. 199.

George J. Bull (1) zeigte ein Optometer, welches aus einem Lineal mit Dominosteinen besteht. Die Zahl der Punkte giebt sogleich die Zahl der Dioptrien an. Es können vorn auch zwei Linsen angebracht werden. Tabellen erleichtern dann die Berechnung.

Tscherning (8) zeigte in der französischen Versammlung der Ophthalmologen ein Ophthalmometer vor, bei welchem die Verdopplung durch eine gespaltene Objectivlinse erreicht wird. Dasselbe soll nicht über 100 Fr. kosten.

Bei *Fitzgerald's* (5) Apparat zur Refractionsbestimmung stützt der zu Untersuchende das Kinn auf einen Kinnhalter und sieht mit dem zu untersuchenden Auge durch eine Lücke, während das andere Auge geschlossen ist. An einer doppelten Schiene schleifen zwei Platten mit Gläsern und zwar eine mit sphärischen und eine mit cylindrischen. Man kann alle möglichen Verbindungen von sphärischen und cylindrischen Gläsern mit allen möglichen Axenstellungen zu Stande bringen.

c) Ophthalmoscopie. Skiascopie. Beleuchtung des Auges.

1) *Baker, A. R.*, Retinoscopy. (Internat. med. Congress. Section of ophth.) Americ. Journ. of Ophth. p. 291.
2) *Barr, E.*, On photographing the interior of the human eyeball. Americ. Journ. Ophth. IV. p. 181.
3) *Burnett, Swan*, A modification of the refraction ophtalmoscope, with an attachment for using cylinder lenses. Transact. of the americ. ophth. society. p. 589.

4) *Claiborne, J. H.,* Retinoscopy, or the shadow-test. Med. Record. New-York. XXXII. p. 587.
5) *Cross,* Retinoscopy. (Internat. med. Congress. Section of Ophth.) Americ. Journ. of Ophth. p. 290.
6) *Cuignet,* Des images kératoscopiques. (Congrès d'Opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 229 u. Recueil d'Opht. p. 262.
7) *Derselbe,* Kératoscopie, rétinoscopie, pupilloscopie, dioptroscopie et réfraction (suite et fin). Ibid. p. 11.
8) *Dehenne,* Rapports existant entre les lésions oculaires visibles à l'ophtalmoscopie et les troubles fonctionels de l'oeil. Recueil d'Opht. p. 327 und (Congrès d'Opht. de Paris) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 235.
9) *Dennet, W. S.,* Modification of the ophthalmoscope. (Americ. ophth. soc. 23. meeting.) Ophth. Review. p. 303.
10) *Dimmer,* Der Augenspiegel und die ophthalmoscopische Diagnostik. Leipzig und Wien. 176 S.
11) *Elmer Barr,* On photographing the interior of the human eyeball. Americ. Journ. of Ophth. p. 181.
12) *Giraud-Teulon,* Un ophtalmoscope binoculaire à lumière électrique. Gaz. hebdom. de méd. et de chirurg. 1886. Nr. 50. p. 815.
13) *Goldzieher,* Ueber die Hutchinson'sche Veränderung des Augenhintergrundes. Wien. med. Wochenschr. Nr. 26. S. 861.
14) *Grandclément,* De la kératoscopie ou skiascopie. Lyon médic. IV. p. 385.
15) *Gunn, M.,* Note on certain retinal reflexes visible with the ophthalmoscope. Ophth. p. 348. Hosp. rep. XI.
16) *Howe, L.,* Changes in the fundus of the eye immediately after death. S. 68.
17) *Derselbe,* Photographs of the fundus of the living human eye. (Americ. ophth. soc. 23. meeting.) Ophth. Review. p. 304 u. Transact. of the americ. ophth. society. p. 568.
18) *Jackson, E.,* A refraction ophthalmoscope. Ophth. Review. p. 1.
19) *Jessop, W. H.,* New ophthalmoscope for students and practitioners. Brit. med. Journ. II p. 724.
20) *Laqueur,* Ueber Beobachtungen mittelst der Zehender-Westien'schen binocularen Cornealloupe. Mit einer Nachschrift des Herausgebers. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 463 und Tagebl. d. 60. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte zu Wiesbaden. Section f. Opth.
21) *Leroy, C. J. A.,* Les phénomènes de l'ombre pupillaire. Théorie et application à la mesure des amétropies. Revue générale d'Opht. p. 289 et 337.
22) *Derselbe,* Note complémentaire sur la théorie du phénomène de l'ombre pupillaire. Ibid. p. 440.
23) *Maczewski, T.,* Skiaskopija. Kron. lekarsk. VIII. p. 400.
24) *Masselon, J.,* L'ophtalmoscope Helmholtz-Wecker. Avantages de l'examen à l'image droite sous un faible éclairage. Annal. d'Oculist. T. XCVIII. p. 24.
25) *Monoyer,* Dr., Optométrie scotoscopique, ou détermination de l'amétropie par l'observation des phases de chatoiement et d'obscurité pupillaires dues aux mouvements de l'image aérienne. — Explication par la théorie des images de diffusion. Revue générale d'Opht. p. 529.
26) *Panel,* D'un moyen pratique de photographier le fond de l'oeil. Paris, Delahaye et L.
27) *Power,* Ophthalmoscop. Americ. journ. of Ophth. S. 292.
28) *Risley,* A modified form of ophthalmoscope with cylinders. Ibid. p. 587.
29) *Rosebrugh, A. M.,* Photographing the retinal image impressed on the living fundus oculi. Torento. 8 p.

30) *Valk, Francis,* An improved ophthalmoscope. New-York med. Record. April.
31) *Zehender, W.,* Beschreibung der binocularen Cornealoupe (mit Abbildung). Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 496.
32) *Derselbe,* Zur Erfindung des Augenspiegels. Münch. med. Wochenschr. S. 707 (in Berücksichtigung einer Notiz dieses Blattes auf S. 687).
33) *Zieminski,* De la détermination du degré de l'amétropie par la retinoskiascopie. Recueil d'Opht. p. 266.
34) *Derselbe,* Podmiotowe oznaczanie statycznej refrakcyi oke za pomaca retinoskiaskopu. Gaz. lek. Warszawa. 2. s. VII. p. 179, 211.

Baker (1) benutzt zur Retinoscopie einen Spiegel von 24″ Brennweite, setzt sich 1 Mtr. vom Kranken entfernt, welcher ein Glas +1 D vor dem Auge hat, und beobachtet den Schatten, welcher bei Drehung des Spiegels durch das Pupillargebiet geht. Ist die Bewegung gleichsinnig, so handelt es sich um Myopie, ist sie entgegengesetzt, um Hypermetropie. Der Grad wird ermittelt durch Vorsetzen von Gläsern, bis der Gang des Schattens sich umkehrt. Bei Nystagmus, Kindern u. s. w. ist das Verfahren unentbehrlich. Atropin ist nur nothwendig bei Accommodationskrampf.

Cross (5) lobt ebenfalls die Retinoscopie.

Cuignet (7) verwirft die übrigen, für sein Untersuchungsverfahren vorgeschlagenen, Namen und hält an dem von ihm selbst gewählten, Keratoscopie, fest. Er hebt mit Recht hervor, dass Retinoscopie, d. h. die Beobachtung der Bewegung von, wenn auch nicht scharf gesehenen, Theilen des Augengrundes etwas Anderes ist als sein Verfahren. Vf. bleibt dabei, bald den Schatten bald die Helligkeit eines Theiles des Hornhautbildes der Pupille als das Charakteristische zu betonen. Dieser Umstand und der Mangel einer Theorie, machen seine Darstellung, gegenüber den anderen, welche dasselbe Verfahren behandeln und ebenfalls in diesem Abschnitt besprochen sind, unklar, obgleich Vf. unstreitig der Entdecker des Verfahrens ist und praktisch auch dasselbe ausgearbeitet und verwerthet hat.

Derselbe (6) hat 8 Tafeln mit je 6 Bildern herstellen lassen, welche die Vertheilung von Licht und Schatten bei den verschiedenen Refractionsanomalien zeigen.

Leroy (21, 22) unterwirft die Erscheinungen des Pupillarschattens bei Cuignet'scher Keratoscopie einer genauen theoretischen Untersuchung. — Aus dem mit dem Augenspiegel beleuchteten Auge tritt ein Strahlenkegel aus, welcher seine Spitze in R, Punctum remotum, hat. Der Punkt R möge zwischen beiden Augen liegen. Gelangt der ganze Kegel in die Pupille des beobachtenden Auges, so erscheint die ganze Pupille des untersuchten erleuchtet, gelangt dagegen nur ein Theil hinein, so wird auch nur derjenige Theil der Pupille hell sein, durch welchen diese Strahlen gegangen sind. Die Pupille wird dann durch eine Grenze in

einen beleuchteten und beschatteten Theil geschieden. Denken wir uns ausser jenem ersten Kegel, welcher das Hornhautbild der Pupille des untersuchten Auges zur Basis und den Punkt R zur Spitze hatte, welcher der Beleuchtungskegel heissen mag, noch einen zweiten construirt, welcher die Pupille des beobachtenden Auges zur Basis und seine Spitze gleichfalls in R hat, und verlängern wir den Mantel des zweiten Kegels, er mag Blickkegel heissen, bis derselbe die Ebene des Hornhautbildes der Pupille des untersuchten Auges in einem Kreise schneidet, so ist dieser Kreis die Projection Pb des Hornhautbildes der Pupille des beobachtenden Auges auf die Ebene des Bildes der Pupille des untersuchten Auges. So lange Pu ganz innerhalb Pb liegt, wird die Pupille des untersuchten Auges vollständig erleuchtet sein, dann liegt auch R symmetrisch zwischen beiden Augen. Wandert die beleuchtete Stelle auf der Netzhaut des untersuchten Auges nach links (vom Beobachter aus betrachtet), so wandert R nach rechts. Der Basalkreis des Beleuchtungskegels deckt sich nicht mehr mit demjenigen des Blickkegels, sondern der des letzteren schiebt sich ebenfalls nach rechts über denjenigen des ersteren fort. Beleuchtet erscheint nur, was beiden Kegeln gemeinsam angehört. Die kreisförmige Beleuchtungsgrenze schreitet also von links nach rechts, links Schatten zurücklassend, vorwärts. (Einfacher kann man sich die Kegel durch zwei Stäbe ersetzt denken, welche in R scheerenförmig mit einander verbunden sind. Der eine hat nur einen Arm und reicht von der Pupille des untersuchten Auges bis R, der andere reicht von der Pupille des beobachtenden Auges aus über R bis zur Ebene des Hornhautbildes der Pupille des untersuchten Auges. So lange R symmetrisch, decken sich beide Stäbe und bilden eine I. In der Mitte des senkrechten Striches liegt R. Rückt R nach rechts, so bekommen wir eine X, wobei der rechte untere Arm fort zu denken ist. Der rechte obere Arm zeigt die Bewegung der Grenzlinie von links nach rechts an. So versteht man die Verhältnisse leicht auch, wenn R nicht mehr zwischen beiden Augen sich befindet. Liegt R hinter dem Beobachter, so haben wir den Arm RPu und den Arm RPb. Letzterer ist über Pb hinaus bis zur Hornhautbildebene des untersuchten Auges verlängert zu denken. Dieses freie Ende zeigt die Bewegung der Grenzlinie an, welche dieses Mal derjenigen von R entgegengesetzt ist. Liegt endlich R hinter dem untersuchten Auge, so ist die Bewegung der Grenzlinie gleichsinnig mit derjenigen von R.) Die Grenzlinie ist ein Theil der kreisförmigen Projection von Pb auf Pu von R aus. Liegt R näher dem beobachtenden Auge, so ist die Projection von Pb grösser, wenn ferner, kleiner als Pu. Im ersteren Falle kann die ganze Pupille hell erscheinen, im letzteren auch bei symmetrischer Lage von R ein dunkler Saum vorhanden sein. — Die beleuchtete Netzhautstelle N bewegt sich immer umgekehrt der äusseren Lichtquelle L. Der Punkt

R bewegt sich umgekehrt zu N und gleichsinnig mit L, wenn er reell ist und vor dem untersuchten Auge liegt, gleichsinnig mit N und umgekehrt zu L, wenn er virtuell hinter demselben liegt. — Die Grenzlinie zwischen hell und dunkel bewegt sich im selben Sinn wie die Lichtquelle L, wenn der Punkt R sich zwischen beiden Pupillen befindet, umgekehrt, wenn er sich ausserhalb dieses Zwischenraumes entweder hinter dem Beobachter oder hinter dem Untersuchten liegt. Die Schnelligkeit der Bewegung der Grenzlinie verhält sich stets wie die Entfernung R Pb zu der Entfernung Pb Pu. Liegt R in Pb selbst, so wird im einen Augenblick Pu hell, im andern ganz dunkel erscheinen. — Geschieht die Beleuchtung nicht mit monochromatischem Licht, so kann man farbige Säume beobachten. In asymmetrischen, astigmatischen Systemen treten an die Stelle von R die zwei in zu einander senkrechten Ebenen gelegenen Brennlinien. Zu beachten ist, dass von denselben die eine zwischen die andere hinter einem oder die eine hinter dem einen, die andere hinter dem zweiten Auge liegen kann. Die Grenzlinie zwischen Licht und Schatten ist jetzt nicht mehr ein Kreisbogen, sondern ein Ellipsenabschnitt. Bewegt sich die Lichtquelle in der Richtung einer der Brennlinien, so bewegt sich die Grenzlinie in derselben Ebene gleichsinnig oder entgegengesetzt. Bewegt sich die Lichtquelle in anderer Richtung, so bewegt sich die Grenzlinie in einem Winkel zur Bewegungsebene. Auf diese Weise ist die Richtung der Meridiane zu finden. Befinden sich beide Brennlinien zwischen beiden Augen oder beide hinter demselben Auge, so sind die Verhältnisse dieselben, als wenn es sich um einen einzigen Brennpunkt R handelt. Wenn im Gegentheil eine der Brennlinien in dem Zwischenraum zwischen beiden Pupillen, die andere ausserhalb liegt, so bewegt sich die Grenzlinie im Azimuth senkrecht zu jeder Brennlinie, in demjenigen Sinne, welcher sich ergeben würde, wenn R an der Stelle der Brennlinie läge. — Beim Keratoconus sind die Erscheinungen sehr verwickelt, doch theoretisch im Anschluss an Vorstehendes zu erklären. — Bisher ist die Lichtquelle als punktförmig angenommen. Die flächenförmige Ausdehnung derselben ändert nichts am Sinne der Erscheinungen, nur verliert die Grenzlinie ihre Kreisbogenform und treten an den Grenzen des Schattens Halbschatten auf. — Die Ebene, in welcher sich die Erscheinungen abspielen, ist diejenige des Hornhautbildes der Pupille. Die Accommodation des Beobachters ändert nichts in der Richtung der Bewegung. Man kann das Ganze entweder als eine Projection von Pb auf Pu oder als eine Projection des durch Pb begrenzten Zerstreuungsbildes von R auf Pu auffassen. Pb muss immer in der Theorie auftreten, weil die Bewegung ihre Richtung ändert, so wie die Ebene von R über Pb hinausgelangt. Der Name Pupillosciascopie ist der beste, Retinoscopie ist falsch, weil die Sichtbarkeit von Theilen des Augengrundes eher störend ist. — Die Bewegung

des Leuchtpunktes L ist gleichsinnig mit der Rotation, wenn ein Concavspiegel gebraucht wird, umgekehrt bei einem Planspiegel. Im Nachfolgenden ist der Gebrauch eines Concavspiegels vorausgesetzt. Hält sich der Beobachter in 1 m. Entfernung und wird vor das untersuchte Auge ein Glas + 1 D. gebracht, so bewegt sich die Grenzlinie gleichsinnig mit der Rotation bei Myopie, umgekehrt bei Hypermetropie, die Bewegungsrichtung bleibt unbestimmbar bei Emmetropie. Die Bewegung ist

Gleichsinnig in beiden Meridianen bei As. myop. comp.
Umgekehrt ″ ″ ″ ″ As. hyperm. comp.
Gleichsinnig im einen, umgekehrt im anderen bei As. mixt.
″ ″ ″ unbestimmbar ″ ″ ″ As. my. simplex.
Umgekehrt ″ ″ ″ ″ ″ ″ As. hyp. simplex.

Die Vortheile der Pupillosciascopie vor der Bestimmung im aufrechten Bilde bestehen darin, dass die Erschlaffung der Accommodation des Beobachters nicht nothwendig ist, dass die Fehlergrenzen nicht wie bei jener Bestimmung mit der Höhe der Ametropie wachsen, in der Vermeidung des Nasenreibens, in der leichteren Erlernbarkeit und der sichereren Controlle von Seiten des Lehrers. Endlich bietet die Umkehr der Bewegungsrichtung ein besseres Kennzeichen als die Schärfe, mit welcher die Gefässe gesehen werden. In der Praxis kommt es darauf an, diejenigen in der Gläserreihe möglichst nahe bei einander gelegenen Nummern zu bestimmen, welche vor das untersuchte Auge gebracht, das eine gleichsinnige, das andere umgekehrte Bewegung ergeben. Das daraus gezogene arithmetische Mittel weniger 1 D, entsprechend der Entfernung des Beobachters, giebt den Grad der Ametropie.

Monoyer (25) wählt den Namen: Scotoscopische Optometrie für das Cuignet'sche Verfahren und giebt eine gründliche mathematische Theorie desselben. Vf. drückt zunächst Grösse, Lage und Lichtvertheilung des Zerstreuungsbildes eines leuchtenden Punktes auf der Netzhaut durch die Werthe des reducirten Auges aus und weist dabei nach, dass die Pupille für Form und Grösse dieses Zerstreuungsbildes hauptsächlich maassgebend ist. Je nachdem das Zerstreuungsbild vor oder hinter dem Orte des scharfen Bildes liegt, heisst das Zerstreuungsbild homomer oder antimer, was andeuten soll, dass die Strahlen, welche eine Gegend des Zerstreuungsbildes erzeugen, durch die gleiche Seite der Pupille gegangen sind oder nicht. Darauf wird das Luftbild des Zerstreuungsbildes auf der Netzhaut berechnet.

Zieminski (33) wählt den Namen Retinosciascopie, setzt sich in einer Entfernung von 125 cm. vom Kranken und benutzt einen Planspiegel oder einen Concavspiegel von 20—22 cm. Brennweite. Je geringer die Vergrösserung des Augengrundes ist und ein je grösseres Stück desselben übersehen wird, desto langsamer ist die Bewegung von

Licht und Schatten. Bei Emmetropie und schwacher Ametropie, wo nur ein kleines Stück gleichzeitig übersehen wird, bringt eine kleine Bewegung des Spiegels die beleuchtete Stelle aus dem Gesichtsfelde. Bei Gebrauch des Planspiegels bewegt sich der Schatten im Sinne der Spiegelbewegung bei Emmetropie, Hypermetropie und Myopie, schwächer als die Entfernung zwischen Untersuchtem und Beobachter, umgekehrt bei stärkerer Myopie. Die genaue Bestimmung der Ametropie geschieht durch Gläser, welche der Kranke selber vor sein Auge hält. Ungefähr ist dieselbe aus der Vertheilung von Licht und Schatten bei langsamen seitlichen Bewegungen des Spiegels zu erkennen. Bei Emmetropie und schwacher Ametropie ist das Licht des beleuchteten Pupillentheiles sehr hell, der Schatten sehr schwach aber scharf begrenzt. Die Grenzlinie ist ein sehr schwach gekrümmter Bogen, fast geradlinig, der beschattete Theil ist grösser als der beleuchtete. Bei Bewegungen schreitet die Grenzlinie rasch über die Pupille. Bei mittleren Graden von Ametropie ist die Helligkeit des beleuchteten Theils der Pupille nicht stark; der Schatten erscheint deutlich und hat die Gestalt eines Halbmondes; beleuchteter und beschatteter Theil sind ziemlich gleich gross. Bei starker Ametropie ist ein grosser Theil der Pupille schwach erleuchtet. Derselbe ist nicht scharf abgegrenzt von dem übrig bleibenden kleinen stark beschatteten Theil, welcher die Gestalt eines sehr schmalen Halbmondes hat. Bei Bewegungen schreitet der Schatten langsam über das Pupillarfeld. Astigmatismus ist vorhanden, wenn der Schatten sich schräg zur Bewegung des Spiegels bewegt. Der Schatten bewegt sich stets senkrecht zur Grenzlinie, welche immer die Richtung des einen Meridians hat. Um Astigmatismus auszuschliessen, muss man den Spiegel um verschiedene Axen drehen, da die Bewegung des Schattens schräg zur Spiegelbewegung nur dann stattfindet, wenn der Spiegel nicht gerade in der Richtung des einen Meridians bewegt wird.

Burnett's (3) Augenspiegel hat ausser zwei combinirbaren Scheiben mit sphärischen Gläsern einen Halter für die Cylindergläser des Brillenkastens, und Plan- und Concavspiegel, welche sich leicht vertauschen lassen.

In *Dennet's* (9) Ophthalmoskop ist die Lampe durch ein electrisches Licht hinter dem Spiegel ersetzt.

Howe (17) zeigte ein kleines Taschenophthalmoskop und Photographien des Augengrundes vor.

Weil die Recoss'schen Scheiben entweder die Schrägstellung des Spiegels verhindern, oder dazu nöthigen, einen grösseren Abstand zwischen Spiegel und Gläsern, oder endlich sehr kleine Gläser zu wählen, hat *Jackson* (18) statt der Scheiben zwei schmale Schlitten mit je fünf Gläsern hinter seinem Ophthalmoskop angebracht. Der Spiegel wiegt nur 30 grm. (James Queen, Philadelphia).

Masselon (24) hebt die Vorzüge der Untersuchung im aufrechten Bilde hervor, indem er die merkwürdige Behauptung aufstellt, die Gräfe'sche Schule habe das aufrechte Bild vernachlässigt, und beschreibt ein Ophthalmoskop Helmholtz-Wecker. Dasselbe besteht aus den drei Helmholtz'schen Glasplatten von der Grösse der Brillengläser in einem staubdichten Gehäuse und hat eine Gabel zur Aufnahme von Correctionsgläsern aus dem Brillenkasten (Verf. Crétès, Preis 9 fr.).

Power (27) zeigt ein Westentaschenophthalmoskop.

Risley's (28) Augenspiegel hat zwei Schlitten mit je 5 Cylindergläsern, die combinirt werden können. Die Axeneinstellung wird durch Drehung des ganzen Instruments erreicht.

Valk (30). Die Scheibe wird vermittelst eines am Griff auf und ab zu schiebenden Knopfes gedreht. Die Vorrichtung ist längst bekannt.

Gunn (15) glaubt, dass die Retinareflexe „wie von schillernder Seide" und der Halo davon herrühren, dass die Lichtstrahlen auf eine convexe Fläche im „kritischen Winkel" auffallen, eine totale Reflexion erleiden und so die benachbarte Netzhaut erleuchten.

Barr (2) benutzt zum Photographiren des Augenhintergrundes ein Demonstrationsophthalmoskop. Als Lichtquelle dient ein Argand-Gasbrenner. Der Spiegel hatte 7″ Brennweite, doch glaubt Vf., dass eine längere Brennweite besser sei. Das umgekehrte Bild erzeugt eine Linse von 2″ Brennweite. Eine Alaunzelle fängt die Wärmestrahlen auf. Die Camera befindet sich hinter der Spiegelöffnung und hat eine bewegliche Einsatzröhre, welche eine Linse von 3″ Brennweite trägt und mittelst welcher eingestellt wird. Die Bilder sind sehr klar und müssen vergrössert werden. Die empfindlichsten Trockenplatten müssen gegen rothe Strahlen noch besonders empfindlich gemacht werden. Dazu dient ein Bad von einer Minute in folgender Flüssigkeit:

Erythrosin	1
Destillirtes Wasser	1500
Lösung von Chlorsilber-Ammoniak (gr. XXV—℥i)	1/3
Ammoniak	1

Die Platte ist zu trocknen und dann sofort zu brauchen. Will man statt des Pyro-Ammoniakentwicklers den Eisenoxalatentwickler gebrauchen, so kommen die Platten vor der Entwicklung noch 30 Secunden in eine Lösung von

Bromkalium	gr. IX
Ammoniak	ʒ ii
Wasser	℥ VI.

Die Entwicklung wird im Dunklen begonnen.

Howe (16) hat die Netzhaut ophthalmoskopisch unmittelbar nach dem Tode untersucht, doch nichts Bemerkenswerthes gefunden.

Laqueur (20) rühmt an der Zehender-Westien'schen binocularen Cornealloupe die Grösse des Gesichtsfeldes (4 mm.) und die grosse Focaldistanz von 8 cm. Zur Beobachtung der normalen und erkrankten Hornhaut und Iris und des vorderen Theils der Linse eignet sich dieselbe vorzüglich.

Die *Zehender-Westien*'sche (31) binoculare Cornealloupe wird von einem Gestell getragen, welches verticale und horizontale Bewegung gestattet. Die Ocularröhren können für jede Pupillenentfernung eingestellt werden. Die Beleuchtung erfolgt durch einfache oder doppelte Beleuchtungslinse (Verf. Westien, Rostock. Preis mit Objectiven von 45 mm. Oeffnung 155 M., mit solchen von 37 mm. 120 M.).

d) Gesichtsfeldmessung. Schielmessung. Simulation. Tonometrie. Vermischtes.

1) *De Schweinitz, G. E.,* Case illustrating various forms of hemianopia and other irregularities in the field of vision. Journ. of nerv. and ment. diseas. XIV. p. 297.
2) *Nieden, A.,* Gesichtsfeld-Schema zum Gebrauch für gewöhnliche und für selbstregistrirende Perimeter. 50 Bl. 2. Aufl. gr. 8. Wiesbaden, Bergmann.
3) *Poetschke, O.,* Die Verwerthung der Gesichtsfeldprüfung f. die Diagnostik u. Prognostik d. Amblyopien. Mit 8 Taf. Dorpat, Karow.

---

4) *Dentz, L. F.,* Objective strabismometrie. Utrecht.
5) *Kroll, W.,* Stereoscopische Bilder. Arch. f. Augenheilk. XVII. S. 411.
6) *Derselbe,* Stereoscopische Leseproben zur Entdeckung der Simulation einseitiger Schwachsichtigkeit oder Blindheit. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 499.
7) *Patton, Alex.,* The position of the false image in ocular paralysis. Ophth. Review. p. 286.

---

8) *Haupt,* Ueber Entdeckung eines Falles von Simulation einseitiger Amaurose. Friedreich's Blätter f. gerichtl. Medic. Heft 6.
9) *Smith-Priestley,* A new tonometer. Ophth. Review. p. 33.

Kroll (5, 6) hat stereoskopische Leseproben zur Entdeckung der Simulation einseitiger Schwachsichtigkeit oder Blindheit angegeben. Buchstaben und Worte der Proben sind auf die beiden Gesichtsfelder vertheilt, so dass sie nur vereint einen Sinn geben.

Um bei Augenmuskellähmungen sich sofort die Stellung der Doppelbilder vergegenwärtigen zu können, zieht *Patton* (7) von einem Punkte O, welcher das Auge vorstellt, in der Richtung, in welcher der betreffende Muskel das Auge bewegt, also z. B. für den rechten Obliquus superior nach rechts unten, eine Linie O A und dann daneben zwei Linien O B (mehr nach unten) und O C (mehr nach aussen), so dass der Winkel B O C durch O A halbirt wird. Die drei Linien seien gleich lang. Die Punkte B A C mit den anliegenden Linienstücken bedeuten die falschen

Bilder. Die allgemeine Richtung zeigt, dass das Doppelsehen im unteren Blickfelde auftritt. Da B tiefer als A, und A tiefer als C liegt, ergiebt sich, dass nach dem gesunden Auge zu der senkrechte Abstand der Bilder zunimmt. Die wachsende Neigung der Linien von B nach C zeigt dagegen, dass die Drehung des falschen Bildes nach rechts hin stärker wird. Endlich liegt C mehr nach aussen, was einen grösseren horizontalen Abstand bedeutet. — Für den rechten Rectus externus zieht man O A von links nach rechts, O B nach rechts oben, O C nach rechts unten. A liegt weiter nach aussen und bedeutet grösseren horizontalen Abstand in der horizontalen Mittellinie, die Neigung der Linien O B und O C zeigt die Neigung der Doppelbilder u. s. w.

Priestley-Smith (9) hat seinen früher beschriebenen Tonometer so verändert, dass nur noch eine Ablesung nothwendig ist. Ein halbkreisförmiges Elfenbeinstück von 2,5 mm. Durchmesser kommt gegen das Auge, und zwar die Sclera unterhalb der Hornhaut, zu liegen. Die Mitte ist durchbohrt. Durch das Loch geht mit leichter Reibung ein Stab hindurch. Man stellt das Ende des Stabes so ein, dass die Oberfläche ein Theil der inneren Oberfläche des Halbkreises bildet. Wenn man den Stab anfasst und das Ganze gegen eine unnachgiebige Kugel von 25 mm. Durchmesser andrückt, so wird der Elfenbeinhalbmond sich nicht gegen den Stab verschieben. Ist die Kugel jedoch nachgiebig, so wird das Ende des Stabes einen Eindruck in die Kugel, oder das Auge, machen, der nur durch Reibung mitbewegte Halbmond aber zurückbleiben und sich am Stabe verschieben. Durch die Verschiebung lässt sich die Tiefe des Eindrucks messen. An dem vorliegenden Tonometer drückt ein Gewicht unter Vermittlung eines Hebels den in einem Kästchen aufgehängten Stab gegen das Auge, so dass der Druck immer der gleiche ist. Die Verschiebung des Halbmondes gegen das Stabende wird vergrössert auf den Zeiger eines Quadranten übertragen. Der Halbmond kann sich um eine Nabe drehen, so dass auch bei nicht ganz senkrechtem Aufsetzen doch stets beide Enden des Halbmondes gleichzeitig das Auge berühren. — Vf. macht darauf aufmerksam, dass man nicht den Augendruck misst, sondern nur den Widerstand der Augenwände. Dieser steht aber nicht in einem beständigen Verhältniss zu jenem, sondern hängt auch ab von der Elasticität und Nachgiebigkeit der Sclera, von der Grösse des Auges und von der Krümmung der berührten Oberfläche. Am werthvollsten ist der Tonometer für den Nachweis von Druckveränderungen in demselben Auge. — An gesunden Augen beträgt die Tiefe des Eindrucks 0,6—0,7 mm., an sehr harten 0,25 mm. Vf. setzte einen frisch herausgenommenen Bulbus mittelst einer Sonde unter den Druck einer verschieden hohen Wassersäule (der normale Augendruck ist = 25 cmm. Wasser) und maass mit seinem Tonometer die entsprechende Tiefe des Eindrucks.

Höhe der Wassersäule in cmm.	Tiefe des Eindrucks am Tonometer.
25	0,675
30	0,625
35	0,55
40	0,5
45	0,45
50	0,4
55	0,35
60	0,325
65	0,3
70	0,275

(Verf. Ash & Sons, Bull Street, Birmingham, Preis 3 Guineas).

VII. Die Wirkung des Lichtes auf die Netzhaut. Optochemie.

1) *Angelucci,* Une nouvelle theorie sur la vision, troisième communication. (Traduction du Dr. Parisotti.) Recueil d'Opht. p. 394.
2) *Denisenko, G.,* Ueber die Bedeutung der unter dem Einfluss von Licht im Auge auftretenden anatomischen Veränderungen. (O snatschenji anatomitscheskich ismenenij pojawljajuschichsja w glasu pod wlijaniem sweta.) Westnick ophth. IV. 4 u. 6. p. 341 u. 483.
3) *Dubois, M. R.,* De l'action de la lumière émise par les êtres vivants sur la rétine et sur les plaques au gélatino-bromure. Société de biologie. Séance du 20. Mars 1886.
4) *Emmert,* Ueber die Vorgänge in der Netzhaut beim Sehen. Correspbl. f. Schweiz. A. S. 524.
5) *Fieuzal,* Les verres gris-jaunes et les mouvements des éléments rétiniens. Bullet. de la clin. nat. opht. de l'hospice des Quinze-Vingts. p. 73.
6) *van Genderen Stort, A. G.,* Ueber Form- und Ortsveränderungen der Netzhautelemente unter Einfluss von Licht und Dunkel. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 3. S. 229 und Arch. méd. de scienc. exactes etc. Harlem. XXI. p. 316.
7) *Gradenigo,* Sulla teoria di Angelucci. Annali di Ottal. S. 450.

Angelucci (1) stellt in einem Vortrage alles bisher Bekannte über die Bewegungen der Trias Stäbchen, Zapfen und Pigmentzellen zusammen und fügt auch verschiedenes Neue hinzu. Dunkelnetzhäute zeigen Folgendes: Die Pigmentzelle ist hoch, die Basis derselben reich pigmentirt. Dicke Pigmentstränge reichen bis zum unteren Rande des oberen Drittels der Stäbchen. Diese sind schlank und verlängert, ebenso die Zapfen aber bis zu verschiedener Höhe, die meisten erreichen mit dem Ende des Aussengliedes die Basis der Pigmentzelle. Die nicht mit Oelkugeln versehenen grossen Zapfen bleiben unbewegt in der Nachbarschaft der Limitans externa. Die äusseren Körner sind rund. Der Zusammenhang zwischen der Trias ist nicht fest. Die Stäbchen lösen sich leicht vom Pigment. Auch die Zapfen und die Stäbchen mit langem

Innengliede folgen der Netzhaut. — Lichtnetzhäute zeigen dagegen Folgendes: Die Epithelzelle ist niedrig, der protoplasmatische Theil verkleinert, die Pigmentbasis um ein Drittel verschmälert, die Stäbchen sind breit und zusammengezogen, sowohl Innen- wie Aussenglieder, auch diejenigen mit langem Innengliede. Die Zapfen liegen dicht an der Limitans mit zusammengezogenem Innen- und Aussengliede. Das Pigment ist bis zur Limitans gestiegen, berührt dieselbe aber nicht, weil die an die Limitans grenzenden Theile der Stäbchen und Zapfen zu dicht aneinander gedrängt sind. Das Pigment ist spärlich in der Basis und reicht mit feinen Fäden bis zum oberen Drittel des Aussengliedes der Stäbchen; hier besteht meistens eine Anhäufung, von welcher Ausläufer ausgehen, die mit einer Verdickung endigen. Die äusseren Körner sind verlängert und von hinten nach vorn weniger dicht aneinander gedrängt. Vf. glaubt, dass sie sich in einem Lymphraum befinden, welcher sich erweitert, wenn die Trias sich zusammenzieht. Die inneren Körner zeigen nichts Bemerkenswerthes. Vf. nimmt noch einen zweiten Lymphraum längs der nervösen Zellen an. Diese beiden Lymphräume verhüten, dass die Vorderfläche nicht rückwärts gezogen wird, wenn sich die Schicht der Stäbchen und Zapfen verschmälert, das Zurückweichen der inneren Stäbchen- und Zapfenenden wird ausgeglichen durch die Verlängerung der äusseren Körner. — Die verschiedene Wärme der Strahlen ist ohne Einfluss, denn lässt man dieselben durch ein adiathermanes Mittel gehen, so erfolgt doch in derselben Zeiteinheit wie früher die Pigmentbewegung und die Zusammenziehung der Trias ganz in gleicher, proportional mit der Brechbarkeit zunehmender, Weise. Werden Augen länger als 20 Minuten Spectrallicht ausgesetzt, so zeigt bei allen Farben das Pigment das Maximum der Ortsveränderung. Für Stäbchen und Zelle nimmt die Contraction mit der Brechbarkeit des Lichtes zu. Die Zusammenziehung des Zapfens scheint mehr mit dem Licht im Allgemeinen verknüpft zu sein und zeigt dasselbe Maass, einerlei welche Farbe das Licht hat. Die Zapfen sind am empfindlichsten gegen das Licht und sind daher schon nach kurzer Beleuchtung während 5 Minuten zusammengezogen, wenn die Stäbchen und Zellen noch keine Veränderung wahrnehmen lassen. In Netzhäuten ohne Stäbchen bei Testudo marina und Lacerta viridis reagiren Zapfen und Pigmentepithel. Ebenso bei Strix noctua, Columba livia, Salamandra maculata. Gegen Farben scheinen sie bei diesen Thieren wenig empfindlich zu sein. Die wirksamste Stelle ist die hellste des Spectrums, das Gelb. — Dieselben Veränderungen wie durch das Licht können durch Druck, Electricität, Schall, Wärme, Metalle, Strychnin, Hautreize und Erschütterungen beim Frosch hervorgerufen werden. Untersucht man Frösche, welche durch langen Aufenthalt in demselben Wasser krank geworden sind, kurz vor dem Tode, so zeigt die Netzhaut „das Oedem schlechter Ernährung.“

Epithel und Stäbchen trennen sich leicht von einander. Das Pigment reicht bis fast zur Limitans, die Zapfen sind lang, die Stäbchen scheinen leicht zusammengezogen. Die Erscheinungen sind ähnlich, wie sie Hess nach Naphtalinfütterung fand. — Der Sehnerv leitet abwärts und aufwärts, da man die Veränderungen durch Reflexe hervorrufen und von dem einen auf das andere Auge übertragen kann. Jeder Farbe entspricht eine besondere Veränderung der Trias. Es fragt sich, ob diese charakteristischen Veränderungen auf ein gegebenes Licht hin die nothwendigen Bedingungen des Sehens sind. Einen directen Beweis haben wir nur für das weisse Licht, da dieselben Veränderungen, welche dasselbe in der Trias bewirkt, auch eintreten, wenn der electrische Strom oder ein Druck Phospheen erzeugt. Die Veränderungen bei schlechter Ernährung, Naphtalinfütterung, Kälte- oder Wärmeödemen erklären die subjectiven Erscheinungen bei Netzhauterkrankungen. Die Verbindung von Farben- mit Tonempfindungen dürfte darauf zurückzuführen sein, dass durch den Schall ebenfalls reflectorisch jene Netzhautveränderungen erzeugt werden können.

Gradenigo (7) glaubt nicht, dass die Veränderungen der Trias nothwendige Bedingungen des Sehens sind, weil sie viel zu langsam eintreten und weil sie in manchen Augen fehlen.

Denisenko (2) giebt eine Uebersicht über die durch das Licht im Auge bewirkten Veränderungen. Er nimmt unter anderem an, dass eine Veränderung der Reaction in eine schwach saure eintrete und dadurch die Differenzirung der Scheibchen in den Aussengliedern bewirkt werde. Reflectorisch vom centralen Nervensystem aus erfolge Erweiterung der Retinalhohlräume, die beim Menschen in der inneren Körnerschicht, bei Thieren in dieser oder in der Zwischen- oder äusseren Körnerschicht liegen. Infolge dessen entsteht ein Säftestrom von der Suprachorioidea nach jenen Hohlräumen, welcher auch die Ursache der Pigmentbewegung ist. Die Veränderungen in den Stäbchen und Zapfen werden direct durch das Licht bewirkt.

v. Genderen-Stort's (6) diesjähriger Veröffentlichung ist in Ergänzung von Bericht 1884. S. 156 und 1886. S. 168 noch Folgendes zu entnehmen. Zur Härtung eignet sich am Besten 3½ proc. Salpetersäure. Die Schnitte werden mittelst Hackens nach Schultzes Angabe hergestellt. Bei Dunkelfröschen sind die Aussenglieder hellgelb gefärbt. Die Farbe endigt in einer scharfen Linie an der Grenze der Innen- und Aussenglieder. Dieselbe gelbe, am Licht allmählich verblassende, Farbe nimmt man auch am Protoplasma der Pigmentepithelien, ausserhalb der mehr chromgelb gefärbten Lipochrin- oder Fettkugeln wahr. Das Sehroth ist durch die Salpetersäure in Gelb verwandelt. Die Farbe bleicht bei der Beleuchtung. Die Netzhaut des Frosches enthält 1. bewegliche Kugelzapfen, 2. kleinere kugelfreie bewegliche Zapfen, 3. unbewegliche

kugelfreie Zapfen, welche gewöhnlich mit je einem kugelhaltigen zu Zwillingszapfen verbunden sind. — Der contractile Theil, nach Engelmann das Zapfenmyoid, erstreckt sich vom Opticusellipsoide bis zum Zapfenkorn in der äusseren Körnerschicht. Von der Membr. limit. ext. ab erreichen die Myoide bisweilen eine Länge von 0,050. Sie sind dann zu dünnen Fäden ausgezogen und die Aussenglieder der Zapfen erreichen die Epithelzellen. Contrahirt sind die Myoide ebenso breit wie lang. — In Dunkelnetzhäuten findet man Myoide von verschiedener Ausdehnung, so dass die Zapfen nicht dieselbe Ebene einhalten.

Frosch.		Dunkelnetzhaut (48 St. i. Dunkeln)		Dunkelnetzhaut (24 St. i. Dunkeln)		Lichtnetzhaut (Tageslicht)	
		Central	Peripher	Central	Peripher	Central	Peripher
Aussenglied	Länge	8,91	10,72	10,72	12,04	3,91	8,58
Innenglied							
Ellipsoid	Länge	10,89	10,72	12,04	10,89	9,40	9,57
	Breite	4,62	4,62	4,12	3,96	5,28	5,44
Myoid		42,07	32,24	33,49	33,49	15,84	14,35.

Das dunkelbraune Pigment besteht beim Frosch aus feinen Nädelchen (Krystallen); daneben findet sich etwas körniges. Ersteres ist das bewegliche. Nach maximaler (mindestens 4 stündiger) Dunkelwirkung umhüllt das Pigment etwa das obere Drittel der Stäbchen und bei gleichzeitiger maximaler Zapfenstreckung auch die Aussenglieder der Zapfen, ja zuweilen das ganze Opticusellipsoid. Der höchste Grad der Zapfenstreckung wird selten beobachtet; er scheint von der Jahreszeit abhängig zu sein. Im Gegensatz zu der ungleichen Streckung der Zapfen im Dunkeln weicht das Pigment gleichmässig zurück, immer in einer zur Limitans parallelen Ebene. Bei Lichtwirkung nach 10—30 Minuten schiesst es unregelmässig in Streifen vorwärts bis nahe an die Limitans und häuft sich dort an. Unter dem Einfluss grünen Lichtes dringt das Pigment bis auf die Limitans vor und hüllt auch die Myoide ein. — Beim Barsch und der Brasse verwandelt die Salpetersäure das Sehroth nicht in Gelb. Die Netzhaut enthält doppelte und einfache Zapfen.

Barsch.		Dunkelnetzhaut (Central. 5 Stunden im Dunkel)		Lichtnetzhaut (Central. Diffuses Tageslicht)	
		Doppelzapfen	Einf. Zapfen	Doppelzapfen	Einf. Zapfen
Aussenglied		24,9	19,8	24,4	17,3
Innenglied					
Ellipsoid	Länge	38,1	21,6	37,9	21,8
	Breite	18,3	10,0	8,4	9,4
Myoid		45,2	73,0	6,7	6,9.

Beim Triton ragen die Stäbchenkörner über die Limitans hinaus in die Zapfenschicht hinein. Die Stäbchenaussenglieder sind citronengelb und verlieren ihre Farbe bei Beleuchtung. Das Innenglied enthält zunächst

dem Aussenglied einen plan- oder biconcaven stark lichtbrechenden und einen rundlichen schwach lichtbrechenden Körper. Es giebt bewegliche Zapfen und Doppelzapfen mit einem unbeweglichen Element.

Triton.		Dunkelnetzhaut (5 Stunden im Dunkel) Einfache Zapfen	Lichtnetzhaut (Diffuses Tageslicht) Einfache Zapfen
Aussenglied	Länge	16,99	15,08
Innenglied			
Ellipsoid	Länge	6,93	6,79
	Breite	4,78	4,12
Myoid		12,37	3,30.

Das Myoid des Hauptzapfens der Zwillingszapfen contrahirt sich nach Belichtung nicht so stark wie am einfachen. Der Nebenzapfen verändert sich nicht. Die Stäbchen zeigen keine Form-, wohl aber Ortsveränderung. Die Körner rücken unter die Limitans in die Reihe der Zapfenkörner. Vermuthlich spielt hier der zwischen äusserem Korn und äusserer Zwischenkörnerschicht befindliche Theil der Stäbchenzellen die Rolle eines Myoids. — Von Tauben eignen sich diejenigen mit heller Iris am besten. Die Taumler genannte Varietät entspricht den Anforderungen gut. Der obere hintere oder temporale Quadrant wird fast ganz vom rothen Felde eingenommen; nur ein kleines Segment des letzteren befindet sich noch im oberen vorderen. Das rothe Feld ist kreisförmig oder liegend elliptisch. Unten temporal liegt das Pecten und vor und hinter demselben das gelbe Feld, was $^3/_4$ der Netzhaut einnimmt, während $^1/_4$ dem rothen bleibt. Im gelben Feld liegt die Fovea. Im gelben Felde finden sich Zapfen mit kleinen grünen, mit rothen und mit orangenen Kugeln, Zwillingszapfen, im Hauptzapfen eine grüne Kugel, im Nebenzapfen rothbraune Pigmenttröpfchen. Die Stäbchen zeigen in Salpetersäurepräparaten gelbe Aussenglieder, welche durch Licht gebleicht werden. Die Innenglieder ändern bei Belichtung ihre Form. Die Fovea ist sehr seicht und enthält alle Schichten. In derselben findet sich ein rothes Pünktchen, herrührend von Anhäufung rother Kügelchen. Die Fovea enthält dieselben Zapfen wie das gelbe Feld, jedoch keine Stäbchen. Das rothe Feld enthält in abnehmender Länge einfache Zapfen mit kleinen orangenen Kugeln, mit grossen rothen, mit grossen orangenen und mit kleinen gelbgrünen. Die Innenglieder der Zapfen mit grossen rothen Kugeln sind ganz mit rothen Pigmenttröpfchen durchsetzt. Von den Zwillingszapfen enthält der Hauptzapfen eine orangene oder eine hellgrüne fast farblose Kugel. Die Zwillingszapfen mit orangener Kugel, welche öfter in mehrere Tröpfchen zerfällt, kommen nur im rothen Felde vor. Stäbchen sind spärlich. Der Uebergang des rothen Feldes in das gelbe erfolgt allmählich. Vf. glaubt, dass die rothen Felder beim binocularen Sehen zusammen-

arbeiten, während die Fovea monocular sieht. Die Fovea der Taube enthält die kürzesten und feinsten, das rothe Feld die dicksten Zapfenelemente. In Dunkelnetzhäuten sind die Myoide der Zapfen lang und schmal, die Aussenglieder der Stäbchen hellgelb. Die Farbe verblasst im Licht. Die Innenglieder enthalten einen fassförmigen schwach lichtbrechenden Theil. Von den Zapfenkugeln liegen zunächst der Limitans die orangenen, es folgen die rothen und endlich die grünen. Die Fovea verhält sich ähnlich, nur fehlen die Stäbchen und sind die Zapfen mit ihren Kugeln feiner. Im rothen Felde liegen die Kugeln von der Limitans ab gerechnet wie folgt: 1. die gelbgrünen, 2. die grossen orangenen, 3. die grossen rothen, 4. die kleinen orangenen.

Taube. Einfache Zapfen in der Dunkelnetzhaut (24 Stunden im Dunkel). Länge der Innenglieder vom Centrum der Fettkugel bis an die Membrana lim. ext.

	Kleine orangene	Rothe	Grosse orangene	Kleine gelbe
Im rothen Felde	39,6	36,6	32,3	30,03
In der Fovea		29,6	29,2	
Im gelben Felde vor dem Pecten		34,5	33,8	
" " " hinter dem Pecten		32,2	32,2.	

In Lichtnetzhäuten klebte das Pigment an der Retina, jedoch nicht so stark wie beim Frosch. Im gelben Felde ist das Vorrücken des Pigments am deutlichsten; die grossen grünen Kugeln der Zwillingszapfen und die kleinen grünen der einfachen sind ganz umhüllt. Die Innenglieder der Nebenzapfen sind dick angeschwellt und sitzen unmittelbar auf der Limitans. Sie treten am meisten hervor. Die Innenglieder der Stäbchen sind jetzt lang und dünn und schwer zu erkennen. Die Myoide der Zapfen sind sämmtlich contrahirt. In den Innengliedern der Nebenzapfen hat sich ein eiförmiger Körper entwickelt, ähnlich demjenigen der Stäbchen in der Dunkelnetzhaut. Die Fovea verhält sich ähnlich wie das gelbe Feld, ebenso das rothe Feld, nur zeigen in letzterem die Nebenzapfen keinen eiförmigen Körper und hüllt das Pigment die Kugeln nicht ein.

Taube. Einfache Zapfen in der Lichtnetzhaut.
(1 1/2 Stunde Sonnenlicht.) Zapfenlänge wie oben berechnet.

	Kleine orangene	Rothe	Grosse orangene	Kleine gelbe
Im rothen Felde	29,5	27,1	22,1	20,13
In der Fovea		20,6	19,3	
Im gelben Felde vor dem Pecten		24,6	24,1	
" " " hinter dem Pecten		23,4	21,9	

Von Säugethieren wurden nur die Netzhäute beim Schwein und Menschen untersucht. In Dunkelnetzhäuten waren die Myoide merklich länger und dünner.

Fieuzal (5) empfiehlt graugelbe Schutzbrillen, weil das gelbe Licht keine Bewegung der Stäbchen und Zapfen veranlasst.

VIII. Dioptrik des Auges.

1) *Baas*, Ueber Staarmyopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 453.
2) *Berlin*, Ueber ablenkenden Linsen-Astigmatismus und seinen Einfluss auf das Empfinden von Bewegung. Zeitschr. f. vergl. Augenheilk. S. 1.
3) *Bettremieux, P.*, Notes cliniques sur l'astigmatisme. Arch. d'Opht. T. VII. p. 543.
4) *Gould, G. M.*, Description of ametropia model for class-demonstration. Americ. Journ. of Ophth. p. 7.
5) *Heyl, A. G.*, Abnormalities of the visual axis. Americ. Journ. of Ophth. p. 269. (Internat. med. Congress. Section of Ophth.)
6) *Javal*, De l'astigmatisme. (Congrès d'opht. de Paris.) Annal. d'Oculist. T. 97. p. 223.
7) *Derselbe*, Sur l'ophthalmométrie pratique. Soc. franç.
8) *Derselbe*, Sur la myopie scolaire. Bull. Acad. de méd. Paris. 2. s. XXVIII. p. 443.
9) *Imbert, A.*, Les anomalies de la vision. Gaz. hebd. d. scienc. méd. de Montpellier. IX. p. 78, 92, 113, 126.
10) *Derselbe*, De l'une des causes des amétropies stationnaires. Annal. d'Oculist. T. XCVIII. p. 35.
11) *Klein, S.*, Bemerkung zur Lehre von der optischen Pupillenbildung. Centralbl. f. d. ges. Therapie. S. 1.
12) *Lee, H.*, On the tapetum lucidum and the punctions of the fourth pair of nerves. London, J. & A. Churchill. 15 p.
13) *Leroy, C. J. A.*, Sur la déformation des images produites par les appareils optiques asymètriques. Rev. génér. d'Ophth. p. 145.
14) *Loeb, J.*, Dioptrische Fehler des Auges als Hilfsmittel der monocularen Tiefenwahrnehmung. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. S. 371.
15) *Mannhardt, J.*, Senile Myopie. Kl. Mitth. f. Aug. S. 217 u. 450.
16) *Matthiessen, L.*, Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges von Cervus alces mas. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. 40. S. 314.
17) *Derselbe*, Beiträge zur Dioptrik der Krystalllinse. II. Zeitschr. f. vergleichende Augenheilk. V. S. 21 u. 97.
18) *Moennich, Paul* (Rostock), Neue Untersuchungen über das Lichtbrechungsvermögen der geschichteten Krystalllinse der Vertebraten. Habilit.-Schr. und Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. S. 397.
19) *Ottava, J.*, Szemhejak által befolgásolt fenztöres. (Beeinflussung der Refraction durch die Lider.) Szemészet. p. 38.
20) *Reymond e Baiardi, P.*, Sulla visione nell' astigmatismo. (Giorn. di reg. Acc. med. di Torino.) Annal. di Ottal. S. 498.
21) *Schiefferdecker*, Ueber das Fischauge. Verh. d. I. Vers. d. anatom. Gesellsch. zu Leipzig. S. 381.
22) *Tumlirz, O.*, Ueber ein einfaches Verfahren, die Farbenzerstreuung des Auges direct zu sehen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. S. 394.

Baas (1) *& Mannhardt* (15) haben beobachtet, dass der Entwicklung des Staares längere Zeit eine Zunahme der Refraction des Auges vorausging. (Ref. hat dies auch beobachtet, doch war regelmässig schon Aequatorialcataract vorhanden, wenn die Kurzsichtigkeit sich einzustellen begann.)

Nach *Berlin* (2) haben die grösseren Säugethiere hochgradigen Linsenastigmatismus, welchen man an unverhältnissmässigen Verschiebungen der Einzelseiten des Augengrundes und an einem Linsenreflex erkennen kann. Die Linse wirkt wie eine Butzenscheibe. In Folge dieser Einrichtung muss bei kleiner äusserer Bewegung das Netzhautbild grössere machen, so dass die Perceptionsfähigkeit für kleine Bewegungen erhöht ist. Beim Menschen findet sich ablenkender Linsenastigmatismus nur vorübergehend. Vf. glaubt, dass das wellenförmige Aussehen von Stabgittern in Beziehung zu diesem Astigmatismus stehe.

Gould (4) hat ein Fadenmodell angegeben, welches den Gang parallel und divergirend einfallender Strahlen in emmetropischen und ametropischen, auch astigmatischen Augen zwanzigfach vergrössert zeigt. In dem Schirm, welcher die Netzhaut darstellt, sind zwei Schlitze in Form eines Kreuzes, so dass man die Lage des Brennpunktes zur Netzhaut in ametropischen Augen andeuten und die Strahlen vor und hinter der Netzhaut sich kreuzen lassen kann.

Javal (6) unterscheidet drei Arten von Astigmatismus, den normalen, den umgekehrten und einen unter 45^0 gerichteten. Die erste Form kann ganz in der Hornhaut ihren Sitz haben. Häufig findet jedoch bei jugendlichen Individuen Uebercorrection durch Linsenastigmatismus vermöge asymmetrischer Accommodation statt. Bei der zweiten Form vertheilt sich der Astigmatismus stets auf Hornhaut und Linse und zwar entfällt auf letztere der grössere Theil. Bei der dritten Form ist das Auge decentralisirt. Man muss zuerst die Stellung suchen, in welcher das Auge centrirt ist, und dann die Gläser schräg vorsetzen. Vf. bestreitet die Ansicht Prouff's, dass das Placido'sche Keratoscop das Javal-Schiötz'sche Ophthalmometer unnöthig mache.

Derselbe (8) fand, dass die Augen mit stationärer Myopie ein starkes Accommodationsvermögen, die mit fortschreitender Myopie ein schwaches besitzen. Letztere müssen in den Stand gesetzt werden, ohne Accommodation zu arbeiten. Vf. nimmt an, dass es eine doppelte Einstellung der Linse giebt, die gewöhnlich vorübergehende und eine durch bleibende Verlängerung der Linse, welche die Ursache der Myopie ist.

Leroy (13) betrachtet zuerst die allgemeinen Bedingungen für die Construction des Bildes eines Objectes. Die Richtungslinie bietet nur Vortheile, solange es sich um focale scharfe Bilder handelt, d. h. solche, wo ein Bildpunkt einem Objectpunkt entspricht. Sind die Bilder dagegen aus Zerstreuungskreisen zusammengesetzt, so verliert die Richtungslinie ihre Vortheile, weil sie nicht durch die Mitte des Zerstreuungskreises geht. Dies thut die Visirlinie, welche durch die Mitte der das Strahlenbündel begrenzenden Oeffnung geht. Die Bilder asymmetrischer Systeme sind stets aus Zerstreuungskreisen gebildet. Die Grösse der begrenzenden Oeffnung hat keinen Einfluss bei scharfen Bildern, wohl aber auf

die Grösse jedes einem Objectpunkte entsprechenden Zerstreuungskreises. Vf. leitet dann als charakteristisch für asymmetrische Systeme den Satz ab, dass die Bilder zwar eine Figur gleichen Grades wie das Object darstellen, aber demselben niemals ähnlich sind. Darauf folgt die Formel für die Berechnung des Winkels, um welchen das Bild einer die optische Axe schneidenden Geraden von der Lage dieser Geraden selbst abweicht, und die Anwendung dieser Formeln auf den Fall, dass vor ein normales Auge ein Cylinderglas gesetzt ist. Es ergiebt sich, dass das Bild eine Abweichung von etwa $^1/_2{}^0$ für jede Dioptrie zeigt. Die Abweichung ist immer am grössten für Blickrichtungen, welche mit der Cylinderaxe einen Winkel von 45^0 bilden. Diese Verzerrung der Bilder durch Cylindergläser bei indirectem Sehen ist die Ursache der Schwierigkeit, welche die Astigmatiker haben, sich an solche Brillen zu gewöhnen.

Loeb (14) glaubt, dass der Astigmatismus des Auges namentlich des Thierauges ein Hilfsmittel der monocularen Tiefenwahrnehmung sei und dass bei den Thieren ohne binoculares Sehen die Verschiedenheit der Zerstreuungskreise bei Annäherung und Entfernung des Gegenstandes die richtige Einstellung der Accommodation bewirke. (Bekanntlich hat schon Sturm die astigmatische Brennstrecke für das Sehen verschieden entfernter Gegenstände verwerthet; Ref. hat im menschlichen Auge das Vorhandensein solcher Brennstrecken für schräg einfallende Strahlenbündel nachgewiesen und ihre Bedeutung für das peripherische Sehen klargestellt). Vf. scheint zu übersehen, dass die meisten höheren Thiere gemeinsames Gesichtsfeld besitzen, wenn dasselbe auch nicht so gross ist wie beim Menschen, dass dagegen das Accommodationsvermögen derselben sehr gering ist.

Matthiessen (16) hat die Augen von Cervus alces mas optometrisch und refractometrisch untersucht. Vf. nimmt die Structur der Linse als homothetisch an. Die Augen waren denjenigen des Schafes am ähnlichsten. Die Entfernungen der Cardinalpunkte vom vorderen Hornhautscheitel S_1 sind in der Gruppe der Wiederkäuer ziemlich constant, während die der Raubthiere andere Zahlen aufweist.

	S_1S_2	S_1h	S_1K	S_1k	S_1S_3	S_1R
Elch	0,50	0,57	1,00	1,16	1,52	2,90
Rind	0,51	0,63	1,00	1,30	1,69	3,40
Schaf . . .	0,50	0,60	1,00	1,25	1,66	3,10
	0,50	0,60	1,00	1,24	1,62	3,13
Löwe . . .	0,67	0,56	1,00	1,00	1,33	2,28
Fuchs . . .	0,50	0,52	1,00	1,02	1,50	2,31
Hund . . .	0,55	0,55	1,00	1,03	1,48	2,58
	0,57	0,54	1,00	1,02	1,44	2,39

Moennich (18) hat Rindslinsen zerkleinert, gefrieren und wieder aufthauen lassen. Der Brechungsindex erwies sich vor und nach dem Gefrieren gleich. Vf. glaubt hieraus schliessen zu können, dass auch der Brechungsindex der einzelnen Schichten durch das Gefrieren nicht geändert werde und es darum thunlich sei, die nöthigen Präparationsschnitte an gefrorenen Linsen auszuführen und dann die Theilchen zur Prüfung des Brechungsindex zu entnehmen. Vf. theilte vom Kerncentrum, welches gewöhnlich kenntlich ist, den vorderen und hinteren Theil der Axe in je vier gleiche Theile. Aus der Linse wurden der Axe entlang 9 Proben entnommen und mit dem Abbe'schen Refractometer untersucht. Da die entnommene Linsensubstanz kein homogenes Brechungsvermögen besitzt, waren die Messungen wegen der Undeutlichkeit der Auslöschungsgrenzen schwierig. Auch bildete die Verdunstung leicht ein Hinderniss. Statt der Einzelablesung musste daher das Mittel aus einer grösseren Zahl von Beobachtungen gewählt werden.

Linse:		I	II	III	IV
Vordere Corticalis	n_4	1,386	1,386	1,387	1,388
= =	n_3	1,422	1,420	1,424	1,421
= =	n_2	1,444	1,446	1,448	1,445
= =	n_1	1,462	1,461	1,460	1,459
Kern	n_0	1,465	1,467	1,466	1,467
=	n_I	1,459	1,463	1,461	1,462
=	n_{II}	1,443	1,445	1,448	1,445
=	n_{III}	1,419	1,425	1,424	1,421
=	n_{IV}	1,385	1,387	1,386	1,387

Für den Linsendurchmesser hatte Vf. schon früher ohne Gefrieren folgende Werthe gefunden.

Linse:		I	II	III	IV
Kern	n_0 . .	1,466	1,465	1,466	1,467
=	n_1 . .	1,463	1,463	1,463	1,467
=	n_2 . .	1,458	1,456	1,455	1,456
=	n_3 . .	1,447	1,445	1,445	1,445
=	n_4 . .	1,434	1,429	1,432	1,434
=	n_5 . .	1,416	1,409	1,409	1,412
=	n_6 . .	1,385	1,389	1,388	1,386

Vf. zeigt, dass die gemessenen Zahlen mit den aus der Matthiessen'schen Parabelgleichung: $n_x = n_o - \frac{n_o - n_b}{b^2} x^2$ oder auch aus der Gleichung der allgemeinen parabolischen Curve $n = \alpha - \beta x^2$, worin α und β zwei zu bestimmende Constanten sind, berechneten Werthen übereinstimmen. (Vf. macht die Bemerkung, Ref. habe unbegründete Einwände gegen das Matthiessen'sche Gesetz erhoben. Diese Darstellung

ist durchaus nicht richtig. Ref. hat die ungerechtfertigte Ausdehnung desselben, auf Punkte für welche es nicht bewiesen ist, welche Matthiessen stillschweigend vornimmt, gerügt. Die jetzige Moennich'sche Fassung des Matthiessen'schen Gesetzes lautet: Die Zunahme der Indices in dem Durchmesser (und der Axe) der Linse lässt sich durch eine Parabelgleichung ausdrücken. Soweit ruht das Gesetz auf experimentellen Grundlagen, die nöthige Genauigkeit als erreicht angenommen. Matthiesen hatte früher daraus aber ohne Weiteres folgendes Gesetz gemacht: „Das Gesetz der Indexzunahme der ganzen Linse ist bereits bekannt", und leitete obendrein auf Grund viel spärlicherer experimenteller Thatsachen, da die Indices nur im Querdurchmesser gemessen waren, die Form der Linsenschichten aus diesem durch willkürliche Erweiterung erhaltenen Gesetz ab: „Das Krümmungsgesetz der brechenden Flächen oder der Niveauflächen constanter Indices ergiebt sich daraus ganz von selbst". Gegen diesen Trugschluss richten sich die Einwände. Die Niveauflächen constanter Indices lassen sich nur durch das Experiment bestimmen, und nicht deduciren aus einer für eine oder zwei Richtungen gefundenen Regel. Vf. folgt übrigens selbst seinem Lehrer nicht, ignorirt die Matthiessen'sche Fassung und sucht die Linsenschichtung, statt sie aus dem Gesetz abzuleiten, woraus „sie sich ganz von selbst ergeben" hätten, mühsam auf anatomischem Wege zu ergründen.) Vf. umgiesst die Linsen mit Gypsbrei, kocht sie und härtet sie dann in Alcohol. Es handelte sich darum festzustellen, ob die um das Kerncentrum liegenden, in sich geschlossenen Schichten einander ähnliche Formen besitzen. Vf. suchte die Dicke von 5—6 Schichten in der Axe den Durchmesser und zwei Diagonalen zu messen und folgert aus den erhaltenen Zahlenwerthen, dass die Schichten theilweise das Aehnlichkeitsprincip annähernd befolgen, dass aber jedenfalls für die Axenrichtung in der Nähe des Kerncentrums eine etwas stärkere relative Krümmung vorhanden ist als in den mehr nach aussen gelegenen Theilen der Krystalllinse. Die mittleren Schichten scheinen eine untereinander ähnliche Form zu haben. — Hier hält Vf. es für angezeigt, einen von Matthiessen gegen den Ref. gemachten Einwand, trotzdem derselbe längst abgewiesen wurde, in der alten Form nochmals vorzubringen: „Die von Schön gemachte Annahme einer Abflachung der mittleren Schichten oder des Linsenkernes dürfte als hinfällig erscheinen" und „eine Erklärung für die von dem obigen Forscher beobachtete eigenthümliche Brechwirkung der thierischen Linse in Luft müsste demnach auf einem anderen Wege gesucht werden." Dem gegenüber braucht nur wiederholt zu werden, was Ref. schon Matthiessen erwiederte [1]), welcher die Vergleichung der ideal homogenen Linsen mit den wirklichen Thierlinsen

1) Klin. Mitth. 1885. S. 497.

bemängelte, indem er bemerkte, wenn die Linsen in den flüssigen Augenmedien suspendirt gewesen wären, nicht in Luft, würden sich ganz andere Verhältnisse ergeben haben. Die Erwiederung hierauf lautet: „Das versteht sich ganz von selbst, berührt aber die Richtigkeit meiner Fragestellung gar nicht, welche ganz einfach dahin geht: „„Wie muss die wirkliche Thierlinse im Innern gebaut sein, damit sie Strahlen in der Luft so brechen kann, wie sie dieselben thatsächlich bricht?““ Die Antwort lautet: Es muss das ganze Innere so beschaffen sein, dass sich die Brechwirkung der ganzen Linse derjenigen flacherer Linsen nähert. Hinsichtlich des Baues des Innneren der Linse beschränke ich mich absichtlich auf die Constatirung dieser Thatsache.“ Aus einer Aehnlichkeit der Niveauflächen gleicher Indices (wenn dieselbe mit Sicherheit nachgewiesen wäre) würde folgen, dass die Aenderungen der Indices vom Centrum aus nach gleichem Gesetz erfolgte. — Endlich hat Vf. den Gesammtindex zerriebener Linsen gemessen, im Mittel = 1,4157 und mit dem nach einer aus der Landolt'schen abgeleiteten Formel $N = n_o - \frac{3}{5}(n_o - n_b)$ aus den Indices der äussersten n_b und innersten n_o Schicht berechneten, verglichen. Es ergab sich genügende Uebereinstimmung. Erst die dritte Decimale weicht ab.

Reymond (20) meint, dass, wenn Astigmatiker bei der subjectiven Prüfung zwei im rechten Winkel zu einander stehende Linien deutlich, die übrigen undeutlich sehen, ihre Accommodation so eingestellt sei, dass die Netzhaut sich zwischen beiden Brennlinien befinde. — Die Astigmatiker sollen die höchste Sehschärfe in der Weise erreichen, dass sie stark accommodiren und dabei das Auge schnell um seine Axe rollen lassen. Ueberhaupt komme auch bei normalen Augen nicht mit einem Male ein scharfes Bild auf der Netzhaut zu Stande, sondern es würde erst durch Rollung des Auges nach und nach gesammelt.

Tumlirz's (22) Verfahren, die Farbenzerstreuung des Auges direct zu sehen, beruht darauf, dass unter allen auf eine Linse fallenden Strahlen die Farbenzerstreuung für die Randstrahlen am grössten ist. Betrachtet man daher einen dünnen kreisförmigen Platindraht, der durch einen Bunsenbrenner in Weissgluth gebracht ist, aus einer Entfernung von 30—50 cm. durch eine 0,5 mm. weite Oeffnung, so sieht man den Aussenrand des Ringes roth, den Innenrand blauviolett. Beim Dazwischenhalten eines blauen Cobaltglases erscheint ein äusserer rother und ein innerer blauer Ring, beide durch einen dunklen Ring getrennt. Der Versuch gelingt am Besten, wenn die Ebene des Platinringes von 2 cm. Durchmesser vertical steht, die Oeffnung in der Axe des Ringes liegt und das Auge von der Oeffnung eine solche Entfernung hat, dass man den Ring gerade noch sieht. Man accommodirt auf den Mittelpunkt des Ringes.

IX. Empfindung und Wahrnehmung.

1) *Addario*, Su di una imagine endottica intraretinica. Ann. di Ottal. S. 476.
2) *Albini, G.*, Sulla visione indiretta delle forme e dei colori. (Assoc. ottalm. italian.) Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 482.
3) *Aubert, H.*, Die Bewegungsempfindung. (2. Mittheilung nebst Nachtrag.) Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XXXX. S. 459.
4) *Berry, G. A.*, Remarks on the amblyopia and etiology of strabismus. Brit. med. Journ. II. p. 666.
5) *Bloch, A. M.*, Note relative aux deux dernières communications du Prof. Charpentier sur la persistance visuelle. Compt. rend. Soc. de biol. 8. s. IV. p. 118.
6) *Derselbe*, Observations rélatives à la persistance visuelle. Ibid. p. 130.
7) *Derselbe*, Note sur les sensations visuelles. Ibid. p. 391.
8) *Derselbe*, Persistance des impressions rétiniennes. (Société de biologie. Séance du 20. Nov. 1886.) Gaz. hebdom. Nr. 9. p. 156.
9) *Bonagente, R.*, La faculta visiva. Gazz. med. di Roma. XIII. p. 97.
10) *Breton*, Mesure des sensations lumineuses en fonction des quantités de lumière. Compt. rend. 105. S. 426.
11) *Carter*, Brudenell, Picture painted after extraction of cataract. (Ophth. soc. of the united kingdom.) Ophth. Review. p. 85.
12) *Cattell*, The inertia of the eye and Brain. Brain. 8. 1886. S. 295.
13) *Charpentier*, Loi de Bloch relative aux lumières de courte durée. Ibid. séance du 8. Janvier. S. 3.
14) *Derselbe*, Théorie des disques rotatifs. Ibid. p. 39.
15) *Derselbe*, Nouveaux faits rélatifs aux excitations lumineuses de courte durée. Ibid. séance du 22. Janvier. S. 42.
16) *Derselbe*, Influence de l'intensité lumineuse sur la persistance des impressions rétiniennes. Ibid. séance du 19. Fèvrier. S. 85.
17) *Derselbe*, Variations de la persistance des impressions rétiniennes dans différentes conditions. Ibid. séance du 19. Fèvrier. S. 92.
18) *Derselbe*, Nouvelle série d'experiences sur la persistance des impressions rétiniennes. Ibid. p. 120.
19) *Derselbe*, Influence exercée sur la persistance apparente des impressions rétiniennes par la durée des excitations consécutives. Ibid. séance du 12. Mars. S. 159.
20) *Derselbe*, Observations relatives à la persistance visuelle. (Réponse à M. Bloch.) Compt. rend. Soc. de biol. IV. p. 174.
21) *Derselbe*, Sur la période d'addition des impressions lumineuses. Ibid. p. 191.
22) *Derselbe*, Sur l'appréciation du temps par la retine. Compt. rend. Soc. de biol. IV. p. 360.
23) *Derselbe*, Nouvelle note sur l'appréciation du temps. Ibid. p. 373.
24) *Derselbe*, Note sur le synchronisme apparent de deux excitations lumineuses successives et voisines. Société de Biologie, séance du 9. Juillet. p. 447.
25) *Derselbe*, Nouveaux faits sur la sensibilité lumineuse. Arch. d'Opht. VII. p. 13.
26) *Derselbe*, Quelques phénomènes entoptiques. Ibid. p. 209.
27) *De Luca, D.*, Dell' ecclissi visiva. Annal. clin. d. Osp. incurr. in Napoli. p. 52.
28) *Derby, H.*, The amblyopia of squint. Boston med. and surgic. Journ. CXVI. p. 186.
29) *Dor*, Guérison d'une aveugle née. Lyon méd. LIV. p. 153.
30) *Duval*, Quelques exemples de dynamogénie sur les centres des organs des sens. C. r. de la Soc. d. Biol. Dec. 23. S. 763.

31) *Ebbinghaus,* Die Gesetzmässigkeit des Helligkeitsconstrastes. Sitzber. der Acad. der Wiss. Berlin. II. S. 994.
32) *Exner, Sigm.*, Einige Beobachtungen über Bewegungsnachbilder. Centralblatt für Physiologie. S. 135.
33) *Derselbe,* Gegenbemerkung „eine neue Urtheilstäuschung im Gebiete des Gesichtssinnes" betreffend. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. p. 323.
34) *Féré, Ch.,* Note sur le rappel des sensations consécutives. C. r. de la Soc. d. Biol. Juli 30. S. 511.
35) *Derselbe,* Note sur les effets généraux des organes des sens. Effets rétroactifs des excitations sensorielles. Ibid. Dec. 10. S. 747.
36) *Finkelstein, L.,* Beiträge zur Frage über die Störungen im Gebiete der Sinnesorgane bei einigen Erkrankungen des Nervensystems und über die Gesichtsfelder während der Menstruation. (Materjali k woprosu o rastroistwach w sphere organow wneschnich tschuwstw pri nekotorich sabolewanjach nerwnoi systemi u o poljach srenja pri menstruatii.) Dissert. St. Petersb.
37) *Günther, C.,* Ueber die subjective Gesichtserscheinung der „elliptischen Lichtstreifen". Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 13. S. 400.
38) *Hering,* Ueber den Begriff „Urtheilstäuschung" in der physiologischen Optik und über die Wahrnehmung simultaner und successiver Helligkeitsunterschiede. Pflüger's Arch. f. d. ges. Phys. XXXX. S. 91.
39) *Hoppe, J.,* Beitrag zur Erklärung des Erhaben- und Vertieftsehens. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XL. S. 523.
40) *Derselbe,* Der entoptische Inhalt des Auges und das entoptische Sehfeld beim hallucinatorischen Sehen. Allgem. Ztschr. f. Psychiatr. S. 438.
41) *Ladd-Franklin, Christine,* A method for the experimental determination of the horopter. Americ. Journ. Psycholog. Balt. I. p. 99.
42) *Lange, N.,* Beiträge zur Theorie der sinnlichen Aufmerksamkeit und der activen Apperception. Philisoph. Studien. IV. 3. S. 390.
43) *Le Conte, J.,* On some phenomena of binocular vision. Americ. Journ. of med. scienc. New-Haven. p. 97.
44) *Loeb, J.,* Ueber die optische Inversion ebener Linienzeichnungen bei einäugiger Betrachtung. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. S. 274.
45) *Nordmann,* Om den för framkallandet af en Formförnimmelse nödige Retningstiden i dess hervende af några särskilda variabler. Helsingfors.
46) *Oughton, T.,* Minima visibilia and sensory circles. Lancet. I. p. 301, 364.
47) *Riley, F. C.,* Visual perceptions; being some considerations on physiological optics. New-York medic. Month. I. p. 181.
48) *Schiele, A.,* On co-excitation in the regions of homonymous visual fields. Abridged and transl. by H. Knapp. Arch. Ophth. New-York. XVI. p. 317.
49) *Schmidt-Rimpler,* Ueber den Einfluss peripherer Netzhautreizung auf das centrale Sehen. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 76.
50) *Sous,* Vision binoculaire et réfraction. Rev. clinique d'oculistique. No. 10.
51) *Steinbrügge, H.*, Ueber secundäre Sinnesempfindungen. Acad. Antrittsrede. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
52) *Szili, A.,* Eszlelés kétszemi hályogvakság utan (Beobachtung nach binocularer Staarblindheit). Szemészet. p. 57.
53) *Telnichin, A.,* Ein Fall erfolgreicher Anwendung von Metallotherapie bei Amblyopia hysterica. (Slutschaj uspeschnawo primenenija metalloterapii pri ambl. hyst.) Westnik ophth. IV. 2. p. 130.
54) *Urbantschitzsch,* Ueber den Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. K. K. Ges. d. Aerzte Wien. Berl. Kl. W. 1025.

55) *Wertheim, Th.*, Ueber die Zahl der Seheinheiten im mittleren Theile der Netzhaut. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 2. S. 137.
56) *Wilbrand, H.*, Die Seelenblindheit als Herderscheinung und ihre Beziehungen zur homonymen Hemianopsie, zur Alexie und Agraphie. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 182 S.
57) *Wilhelmi, A.*, Ein Fall von monoculärer Triplopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. S. 277.

Addario (1) sah durch das Ocular eines Microscops, welches auf der dem Auge zugekehrten Seite einen Schirm mit einer Oeffnung von 3 mm. trug, gegen den Himmel. Der Blutstrom in der Netzhaut wird leicht sichtbar. Vf. sah nun das Bild des Blutstroms zeit- und stellenweise verschwinden und an dessen Stelle ein blassrothes Feld auftauchen. In diesem Felde bemerkte er ein dunkles Balkenwerk mit elliptischen gelbgrünlichen Lücken. Anfangs wechseln beide Bilder mit einander ab, dann bleibt das zuletzt beschriebene etwas länger bestehen. Man sieht die Maschen des Flechtwerkes mit gelbgrünlichen runden Elementen ausgefüllt. Dahinter scheinen noch ähnliche zu liegen. Gewöhnlich liegt das Bild zwischen Peripherie und Centrum. Ist das Auge ermüdet, so wird das Bild dunkler und nimmt das ganze Gesichtsfeld ein. Um den Fixirpunkt sieht man ein rundes oder elliptisches glänzend gelbes Feld. Die rundlichen Elemente sind bis an den Rand deutlich sichtbar. Im Innern des Feldes bemerkt man sie schwer und nur bei ganz hellem Licht, weil die Conturen sich von dem Grunde nicht gut abheben. Im Centrum dieses Feldes fehlen sie ganz. Diese Stelle ist von einem dunkler gelben Ringe umgeben, in welchem die rundlichen Elemente dichter stehen. Um die Einzelheiten zu sehen, bedarf es täglicher Uebung während längerer Zeit. — Man kann das Bild auch mit blossem Auge wahrnehmen, wenn man, ein Auge geschlossen oder beide offen, gegen den blauen Himmel sieht. Vf. hat durch Projection auf eine Glasscheibe Grössenmessungen angestellt und für die Maschen 0,04 mm., für das Feld um den Fixirpunkt 0,2 mm. gefunden. In dem von Ricco beschriebenen Bilde maassen die Maschen 0,3 mm., waren also sechsmal so gross. Vf. hält daher beide Bilder für verschieden. Vf. hält die rundlichen Elemente für die Ganglienzellen, deren Grösse, durchschnittlich 0,037 den gefundenen Werthen entspricht.

In seinen weiteren Untersuchungen über die Bewegungsempfindung bestätigt *Aubert* (3) zunächst die Schätzungen v. Fleischl's, dass bei Fixation eines Punktes die Bewegung ungefähr doppelt oder ein wenig mehr als doppelt so schnell erscheint, als wenn die Augen den Bewegungen des Objectes folgen. Vf. stellt die Bewegungen zweier Cylinder, von denen der eine unter Beobachtung einer bestimmten Fixationsstellung, der andere ohne solche beobachtet wurde, auf Gleichheit ein. Beide Cylinder waren mit senkrechten Linien bedeckt (Schreibunterlagen).

Der Einfluss der Augenbewegungen macht sich noch bis herab zu Winkelgeschwindigkeiten von 4′ geltend und ist etwa auf 2′ Winkelgeschwindigkeit zu taxiren. Nun war aber im Gesichtsfelde mit ruhenden Objecten eine Winkelgeschwindigkeit von 1′ genügend, im Gesichtsfelde ohne ruhende Objecte dagegen eine solche von 10′ erforderlich. Daher kann der Einfluss der Augenbewegung nicht maassgebend für diese Differenz sein. Vf. hat dann im vollständig dunklen Raume Versuche mit einem glühenden, nicht leuchtenden Platindraht angestellt, welcher eine Bewegung von 140 mm. oder 16° Gesichtswinkel ausführen konnte, und hat das überraschende Ergebniss bekommen, dass bei Ausschluss ruhender Objecte unsere Empfindung der Bewegung eine höchst unsichere ist, dass man einerseits bisweilen fest überzeugt ist, Bewegung zu sehen, wenn keine objective Bewegung vorhanden ist, andererseits eine recht lebhafte objective Bewegung nicht empfindet, und überhaupt nicht bemerkt. Die der Arbeit beigegebene Tafel zeigt in der That, dass die Angaben über Bewegungsempfindungen, welche der Beobachter hat, mit den objectiven Bewegungen, welche ein Gehilfe im Nebenzimmer leitet, sich keineswegs decken. Oft wird Bewegung angegeben, wenn keine vorhanden, und umgekehrt, oft wird sie angemerkt, bevor sie begonnen hat u. s. w. Im Finsteren treten autokinetische Empfindungen mit grosser Energie auf, dass man Bewegung des Drahtes zu sehen glaubt, selbst wenn man weiss, dass keine objective Bewegung statthat, und in einer Richtung, in welcher sie gar nicht erfolgen kann. — War noch ein zweiter feststehender glühender Draht im Gesichtsfelde, so wurden schnellere Bewegungen allerdings richtig gesehen, langsamere aber ebenso unsicher wie ohne den zweiten Draht beurtheilt. Vf. glaubt den Schluss ziehen zu sollen, dass das Vorhandensein ruhender und im allgemeinen bekannter Objecte sowohl für die Wahrnehmung oder directe Empfindung der Bewegung, als auch für unsere Orientirung im Raume von fundamentaler Bedeutung ist, da eine einzelne helle Linie im übrigens nicht sichtbaren Raume ungenügend ist, um uns über Bewegung und Localisation zu unterrichten. Vf. erinnert an seine frühere Beobachtung: Die scheinbare Drehung einer Verticallinie bei Neigung des Kopfes. Die Scheinbewegungen im dunklen Raume hat schon Charpentier beschrieben. Auffallend ist das eigenthümliche Missverhältniss der Bewegungsempfindungen, dass wir, wie aus sämmtlichen Beobachtungen hervorgeht, unter gewöhnlichen Verhältnissen im Hellen ein so feines Gefühl und sicheres Urtheil über Bewegungen von Objecten haben, und im Finsteren, wo Orientirungsobjecte fehlen, so groben Irrthümern unterliegen.

Breton (10) untersucht die Giltigkeit des Weber-Fechner'schen Gesetzes, ob die Unterschiede zwischen der Helligkeit einer Reihe aneinander stossender Flächen gleich erscheinen, wenn die Helligkeiten in

geometrischer Progression wachsen. Er bezeichnet als Papierlithophanie einen Bausch von Blättern (etwa 12), von denen das eine immer das andere überragt, so dass dieser Bausch gegen das Licht gehalten, eine geometrische Reihe verschiedener Helligkeiten bietet, da das Licht an der einen Stelle durch ein Blatt, an der zweiten durch 2, an der letzten durch 12 gehen muss. Es zeigte sich, dass man schon den 9. Streifen nicht mehr unterscheiden kann. Vf. ordnete dann eine matt weisse Fläche, einen Schirm und vier Lichte so an, dass die Fläche in 5 senkrechte Abtheilungen zerfiel; die erste erhielt nur diffuses Licht d, die zweite dazu das Licht der ersten Kerze k_1, die dritte dazu noch das Licht der zweiten Kerze k_2, und so fort. Die Entfernung der Kerzen wurde so geregelt, dass die Beleuchtungsunterschiede gleich erschienen. An die Fläche schloss sich noch eine Abtheilung schwarzen Sammets. Es ergab sich folgende Steigerung der Lichtstärken für die 5 Abtheilungen:

Schwarz.	I	II	III	IV	V
	Diffus. Licht. d	$d + k_1$	$d + k_1 + k_2$	$d + k_1 + k_2 + k_3$	$d + k_1 + k_2 + k_3 + k_4$
0	d	4 d	9 d	16 d	25 d

Cattell (12) stellte die Zeit fest, welche nothwendig ist, damit ein Netzhauteindruck zum Bewusstsein kommt. Ein Schlitz in einem fallenden Schirm liess den Gegenstand eine kurze Zeit sichtbar werden. Zum Erkennen von Pigmentfarben waren folgende Zeiten nöthig, ausgedrückt in Tausendstel Secunde ($1\,\sigma = 0{,}001$ Secunde).

Roth	Orange	Gelb	Grün	Blau	Violett.
1,28	0,82	0,96	1,42	1,21	2,32

Zwischen den einzelnen Beobachtungen wurde auf eine mattschwarze Fläche gesehen. Ersetzte Vf. die letztere durch eine weisse oder farbige, indem der zu bestimmende Eindruck durch diesen zweiten gleichsam weggewaschen wurde, so waren längere Zeiten nöthig, und erlitt die Farbenfolge eine Veränderung. Mit Verminderung der Beleuchtung in geometrischer Progression wächst die zur Wahrnehmung nöthige Zeit in arithmetischer. Buchstaben und Worte, letztere ebenso schnell wie erstere, werden in 1 bis 1,7 σ erkannt. Folgte gleich Weiss auf den Eindruck, so wurde die zum Erkennen nöthige Zeit länger. Auch hier wuchs die letztere arithmetisch, wenn die Beleuchtung geometrisch abnahm. Hinsichtlich ihrer Erkennbarkeit ordnen sich die lateinischen Buchstaben folgendermaassen; die grossen: W Z M D H K N X A Y O G L Q J S C T R P B V F U I E. Die kleinen: d k m q h b p w u l j t v z r o f n a x y e i g c s. (Das Ergebniss steht nicht im Einklang mit den bei Sehprüfungen gemachten Beobachtungen, wo V P T L A leichter und weiter erkannt werden, als Z H K N.) Vf. ist gegen die deutsche Schrift sehr eingenommen. Er schlägt auch statt der Interpunctionszeichen längere und kürzere Zwischenräume zwischen den Worten vor. Gleichzeitig er-

fasst wurden in 0,01 Sec. vier bis sechs Striche (gezählt), vier Zahlen, 3—4 Buchstaben, zwei Worte oder ein Satz von vier, wenn derselbe einen Sinn hatte. Es wurden dreimal so viel Buchstaben erkannt, wenn sie Worte bildeten, als wenn dies nicht der Fall war. Die individuellen Unterschiede sind sehr gross. War der Eindruck nicht deutlich genug, so hat man das Gefühl, als wenn man etwas schon Gewusstes vergessen habe.

Charpentier (13) hat das Bloch'sche Gesetz, nach welchem die untere Grenzintensität des Lichtes, die überhaupt noch Lichtempfindung hervorruft, im umgekehrten Verhältnisse zur Dauer der Lichtwirkung steht, experimentell geprüft und giltig befunden, wenn die Beleuchtungsdauer nicht mehr als 1/8 Sec. beträgt. Ist sie länger, so ändert sich die eben bemerkbare Beleuchtungsintensität nicht mehr, sondern bleibt gleich derjenigen bei fortdauernder Beleuchtung. — Eine mit einem Ausschnitt versehene Scheibe dreht sich vor einer matten, gleichmässig beleuchteten, Glasplatte. Vor der Drehscheibe befindet sich ein Spalt, durch welchen das Licht in den Charpentier'schen Photometer fällt und das Gesichtsfeld blitzartig erleuchtet. — Vf. schliesst aus seinen Versuchen, dass bis zu der Grenze von 1/8 Sec. die subjective Lichtintensität von kurzdauernden Lichtreizen ihrer Wirkungsdauer proportional ist. Dies Gesetz ist analog demjenigen, nach welchem die eben wahrnehmbare Lichtintensität umgekehrt proportional ist der Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche. — Beleuchtet man die eine Hälfte des Spaltes durch einen breiteren Sectorausschnitt in der Drehscheibe als die andere Hälfte, so kommt es bei grösserer Umdrehungsgeschwindigkeit vor, dass die von dem breiteren Sector beleuchtete Spalthälfte dunkler erscheint als die andere. Diese Erscheinung rührt von der grösseren Ermüdung der länger beleuchteten Netzhautpartie her.

Derselbe (14) leitet die Theorie der Mischungen am Farbenkreisel mittels weisser, schwarzer und farbiger Sectoren aus der Summirung der Lichteindrücke während der Fortdauer derselben ab.

Derselbe (15). Nach Aufenthalt im Dunklen nimmt das Auge viel schwächere und viel kürzer dauernde Lichtreize wahr. Es empfiehlt sich daher mit demselben Adaptationszustande der Netzhaut zu beobachten, etwa nach einem Aufenthalt im Dunklen von 20 Minuten. Ganz kurze, 6—40 Tausendstel Secunde, Einwirkungen farbigen Lichtes sind farblos.

Derselbe (16) brachte auf der Drehscheibe in einem Kreise Löcher an, so dass helle und dunkle Sectoren regelmässig abwechselten, und bestimmte die Umdrehungsgeschwindigkeit für jede Lochzahl, für die Ausdehnung der Löcher und für die jedesmalige Beleuchtung. Er fand, dass die Fortdauer der Lichtempfindung mit zunehmender Beleuchtung abnimmt; zweitens, dass bei schwacher Beleuchtung und kurzer Licht-

einwirkung die Fortdauer der Empfindung ungefähr umgekehrt proportional ist der Quadratwurzel aus der Beleuchtungsintensität; drittens, dass dieselbe wechselt im umgekehrten Verhältniss zur Dauer der Erregung; viertens, dass die Farbe an sich keinen Einfluss hat, sondern nur als Helligkeitsunterschied wirkt; fünftens, dass Aufenthalt im Dunklen identisch wirkt mit denjenigen Umständen, welche die Lichtwirkung steigern.

Charpentier (18) wiederholte und bestätigte seine Untersuchungen über die Fortdauer der Lichtempfindungen, indem er eine Scheibe mit zwei sectorenförmigen Ausschnitten benutzte. — Die Dauer der Lichtempfindung nimmt mit häufiger Wiederholung der Reize ab. Sie ist weiter umgekehrt proportional zu der Ausdehnung des Netzhautbildes.

Bloch (5) benutzte eine schwarze Drehscheibe mit einem sectorenförmigen Ausschnitt, welcher durch einen schwarzen Streifen von veränderlicher Breite in zwei Theile getheilt wurde. Vf. bestimmte die Umdrehungsgeschwindigkeit, welche nothwendig war, um statt zwei gesonderter Lichtempfindungen nur eine zu bekommen. Er bestätigt die von Charpentier erhaltenen Ergebnisse. Bei diesen Versuchen ermüdet das Auge leicht. Da die Ermüdung nur das eine Auge betrifft, so ist ihr Sitz nicht im Gehirn, sondern in der Netzhaut selbst zu suchen.

Charpentier (19) fand, dass die Fortdauer einer von einer ersten Erregung ausgelösten Empfindung abhängig ist von einer zweiten folgenden. Beträgt der erste Sectorausschnitt 11 °, der zweite 5 °, so muss für eine bestimmte Drehungsgeschwindigkeit der dunkle Zwischenraum 33 ° betragen, wenn die beiden Eindrücke getrennt wahrgenommen werden sollen. Beträgt der zweite Ausschnitt dagegen 10 °, so braucht der Zwischenraum nur 30 ° zu messen.

Dauer der ersten	zweiten	Fortdauer der ersten Erregung.
0,015 Sec.	0,007 Sec.	0,046 Sec.
	0,014 =	0,042 =
	0,021 =	0,039 =
	0,028 =	0,038 =
	0,056 =	0,038 =

Für schwache Beleuchtung ist die Fortdauer umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus der Beleuchtung, für starke von der Lichtintensität unabhängig.

Bloch (6) hat im Widerspruch zu Charpentier, welcher behauptet, die häufige Wiederholung derselben Reizung durch Licht vermindere die Fortdauer der entsprechenden Lichtempfindung, schon früher gefunden, dass die Netzhautermüdung durch aufeinanderfolgende Reizungen die Fortdauer der Reizung verlängert.

Charpentier (20) antwortet hierauf Folgendes: Setzt man ein ausgeruhtes Auge das eine mal ein oder zwei kurzdauernden Erregungen aus, das andere mal einer ganzen Reihe, so ist im ersteren Falle die Fortdauer entschieden länger. Wahrscheinlich beruht dies nicht auf gewöhnlicher Ermüdung, sondern auf einer Verkürzung der Latenzzeit durch die häufigeren Erregungen.

Derselbe (21) fügt zu der Beobachtung, dass bei kurzdauernden Lichterregungen (unter 1/8 Sec.) eine Summirung der Lichteindrücke stattfindet, so dass die kleinste wahrnehmbare Lichtintensität im umgekehrten Verhältniss zu der Dauer der Lichtwirkung steht, folgende nähere Bestimmung hinzu: Mit wachsender Lichtintensität nimmt die Dauer der Lichtwirkung umgekehrt proportional der vierten Wurzel der Lichtintensität ab.

Lichtintensität	Dauer der Lichtwirkung
4	0,049 Sec.
25	0,035 =
100	0,021 =
400	0,018 =
900	0,014 =

Beleuchtete *Derselbe* (22) die beiden Hälften eines Spaltes durch ungleich breite übereinander stehende sectorenförmige Löcher in einer Drehscheibe für kurze Zeit, z. B. die obere Hälfte 0,014 Sec. lang, die untere 0,065 Sec., so schienen dennoch die Lichtblitze zusammenzufallen. Der Unterschied in der Dauer beider Beleuchtungen muss 0,055 betragen, um bemerkt zu werden. Die Zeitschätzung ist etwas genauer, wenn die Anfänge als wenn die Enden der Lichtblitze zusammenfallen. Die Genauigkeit wächst mit der Grösse der Netzhautbilder.

Derselbe (23) betont, dass der Widerspruch zwischen seinen Ergebnissen und denen von Bloch nur ein scheinbarer ist. Die zeitliche Vergleichung zweier kurz aufeinander folgenden Lichterregungen benachbarter Stellen hängt von der Grösse der Netzhautbilder ab, sie wird um so leichter, je grösser die Netzhautbilder, und je ausgedehnter die Berührung der gereizten Stellen ist.

Derselbe (24). Nach weiteren Untersuchungen muss die nicht gemeinschaftliche Dauer der beiden Lichtblitze mindestens = 0,027 Sec. sein, damit sie nicht gleichzeitig erscheinen. Diese Zeit scheint von der absoluten gemeinschaftlichen Dauer (0,014 bis 0,125 Sec.) unabhängig zu sein. Man kann nicht angeben, welche Spalthälfte zuerst beleuchtet wird.

Bloch (7, 8) hat ähnliche Versuche mit eigener Versuchsanordnung ausgeführt und etwas genauere Zeitschätzung gefunden. Wirken die Lichtreize nacheinander auf verschiedene Netzhautstellen, so wird die Schätzung viel leichter.

Charpentier (25) hat gefunden, dass die Empfindlichkeit der Netz-

haut in allen ihren Theilen, ausgenommen der Macula, gleich ist, wenn dieselben gleichmässig im Dunklen ausgeruht und nicht theilweise durch helles Licht ermüdet ist. — Die Empfindlichkeit der Netzhaut des einen Auges wird nicht beeinflusst, mag diejenige des anderen Auges vor Licht geschützt oder starker Blendung ausgesetzt sein. Doch theilt sich vom geöffneten Auge dem Gesichtsfelde des geschlossenen ein Lichtchaos mit. Ein dem bis dahin geschlossenen Auge dargebotener Gegenstand erscheint heller als sonst, obgleich die zu seiner Wahrnehmung nöthige Lichtintensität dieselbe bleibt wie früher. — Die Erregung oder Ruhe einer Netzhaut hat keinen directen Einfluss auf die andere, nur kann die Reizung des einen Auges durch Verengerung der Pupille des anderen, die Beleuchtung *dieser* Netzhaut vermindern und so mittelbar die Empfindlichkeit derselben steigern.

Aus *Günther's* (37) neuer Veröffentlichung über die elliptischen Lichtstreifen auf der Netzhaut ist noch Folgendes zu entnehmen in Ergänzung zu Bericht 1886. S. 182. Wird mit dem linken Auge der Punkt F auf einem grauen Bogen fixirt, so liegt links davon bei B der blinde Fleck. Die elliptischen Lichtstreifen bilden Bogen, welche ihre Concavität der Linie FB zukehren und sind um so flacher, aber auch um so lichtstärker, je näher sie dieser Linie liegen. Ausgelöst werden sie von Leuchtpunkten, die nach der anderen Seite, also nach rechts von F liegen. Denkt man sich die Linie BF über F hinaus verlängert und betrachtet diese Verlängerung als Abscisse, so bilden jene Punkte zwei hyperbolische Curven, welche ihre Concavität je der Abscisse zukehren. Die subjectiven Bogen nehmen jedesmal von dem entsprechenden Leuchtpunkt ihren Ausgang, reichen also, wenn derselbe sich nach rechts vom Fixirpunkt befindet, über die durch den letzteren gelegte Senkrechte hinaus, erreichen aber die Abscisse nicht. Vf. vermuthet, dass sich ein anatomischer Grund für die Erscheinung wird finden lassen. Auf Lichtzerstreuung beruht sie nicht, weil sie immer im blau-violetten Eigenlicht der Netzhaut auftritt.

Charpentier (26) beschreibt eine entoptische Erscheinung, welche wahrscheinlich identisch ist mit einer schon von Purkinje beobachteten und von Günther auf der Naturforscherversammlung genauer behandelten. Wird im Dunkeln eine helle Scheibe fixirt, so bilden sich von derselben ausgehend violette Bogen, welche eine Ellipse bilden und im blinden Fleck endigen; senkt oder hebt man den Blick ein wenig, so sieht man nur den oberen oder unteren Bogen. Vf. nimmt als Grund der Erscheinung an, dass infolge der asymmetrischen Lage der Fovea die zwischen Fovea und Pupille liegenden Nervenfasern beleuchtet und so sichtbar würden. Die Gefässfigur kann man sichtbar machen, wenn man ein feines Gitter mit Stäben von 1 mm. Dicke und gleichen Zwischenräumen vor hellem Grunde fixirt, vor das Auge ein Cylinder-

glas von 4 Dioptrien mit der Axe diagonal zu den Stäben des Gitters hält und dasselbe aus dieser Lage leicht hin und her um die Gesichtslinie dreht. Es bilden sich dann Zerstreuungsbilder der hellen Zwischenräume auf der Netzhaut und werden Stellen von dem Gefässschatten getroffen, die sonst davon nicht berührt werden. Man sieht die zu dem Gitter senkrechten Gefässe. Gleiches kann man erreichen, wenn man das Auge stark myopisch macht und dann das Gitter selbst vor hellem Himmel diagonal hin und her bewegt.

Ebbinghaus (31) hat eine Reihe von 53 Papieren hergestellt, welche alle eben merklichen Uebergänge von (Magnesiumoxyd-)Weiss bis (Sammet-)Schwarz wiedergeben, und diese Papiere zu Versuchen über den Helligkeitscontrast und über das Weber'sche Gesetz benutzt. Vf. brachte zwei verschieden graue Felder nebeneinander, aber durch einen schwarzen Strich getrennt, an, den Contrastgrund und den Vergleichsgrund. Auf letzterem befand sich eine 2 cm. grosse Scheibe von gleicher Farbe, Vergleichsfeld. Es wurde nun unter den 53 Papieren dasjenige ausgesucht, welches in Form einer gleichgrossen Scheibe, Contrastfeld, auf den Contrastgrund gebracht, ebenso hell aussah wie das Vergleichsfeld. Es ergaben sich folgende einfache Gesetze. 1. Hellere Felder auf dunkleren Gründen erhalten einen Zuwachs ihrer Helligkeit, welcher, dem absoluten Werthe nach, merklich genau proportional ist der objectiven Helligkeitsdifferenz zwischen Contrastfeld und Grund. Auf die absolute Helligkeit des Grundes kommt es dabei gar nicht an, der Helligkeitszuwachs wird allein bedingt durch jene Differenz und zwar beträgt er mit mässigen individuellen Schwankungen $^1/_4$—$^1/_5$ von der Grösse derselben. Auf einem Grunde, dessen Helligkeit gegen die der Contrastfelder vernachlässigt werden kann, also z. B. auf schwarzem Sammet, ist demnach die Contrastaufhellung merklich genau proportional der Helligkeit der Contrastfelder. 2. Dunklere Felder erleiden eine Verminderung ihrer Helligkeit, welche ebenfalls merklich genau proportional ist der objectiven Helligkeitsdifferenz zwischen Contrastfeld und Grund, aber nicht ihrem absoluten, sondern ihrem relativen Werthe nach. Diese relativen Verdunklungen aber hängen ausserdem noch ab von der jeweiligen Helligkeit des Contrastgrundes und zwar verhalten sie sich bei gleichen Differenzen zwischen Feld und Grund umgekehrt wie die Helligkeiten der Gründe. Die Grösse der relativen Verdunklung beträgt mit mässigen Schwankungen etwa $^3/_{10}$ von der Grösse der mehrerwähnten Differenz dividirt durch die Helligkeit des Grundes. Daraus folgt, dass die Grösse der absoluten Verdunklung gleich ist etwa $^3/_{10}$ von der Grösse jener Differenz, diese Zahl noch multiplicirt mit dem aus den Helligkeiten von Feld und Grund gebildeten echten Bruch. Die Contrastverdunklungen haben dem absoluten Werthe nach ein Maximum, wenn das Contrastfeld die halbe objective Helligkeit des Grundes hat.

Das erste Gesetz steht mit den Ermittlungen Lehmann's im Einklange, das zweite nicht. Vf. vermuthet Beobachtungsfehler von Seiten Lehmann's. — Vf. glaubt, dass jeder Lichtreiz neben seinen sonstigen Wirkungen noch reflectorisch eine gefässinnervirende Wirkung auf die Chorioidea übe, und dadurch, gleichsam wie ein Zugpflaster, der gereizten Stelle des Sinnesepithels auf Kosten der näheren und weiteren Umgebung mehr Blut zuführe und durch diese leichte Hyperämie gleichzeitig ihre eigene Empfindlichkeit steigere und die der Umgebung herabsetze. — Bei der Prüfung des Weber'schen Gesetzes werden die beiden zu vergleichenden Helligkeiten unvermeidlich in zwiefacher Weise durch Contrast verändert, einmal durch den Grund, dann durch die gegenseitige Nachbarschaft. Der Einfluss des ersteren kann so ziemlich ausgeschaltet werden, indem man ihn so dunkel nimmt, dass seine Helligkeit vernachlässigt werden kann. Der Einfluss der gegenseitigen Nachbarschaft lässt sich nicht ganz beseitigen. Sind nur zwei Felder vorhanden, so gilt der bemerkenswerthe Satz: „Wenn zwei Helligkeiten a und b, abgesehen von der Contrastwirkung, die sie nebeneinanderliegend wechselseitig auf einander ausüben, in demselben Verhältniss zu einander stehen, wie zwei andere Helligkeiten c und d, dann stehen auch nach Berücksichtigung der wechselseitigen Contrasteinflüsse innerhalb jedes Paares die veränderten Helligkeiten a' und b' in demselben Verhältnisse zu einander wie die veränderten c' und d'." Sind mehr als zwei nebeneinanderliegende Helligkeiten vorhanden, so ist es nicht mehr leicht, genau zu sagen, was aus den objectiv gemessenen Helligkeiten durch das Nebeneinanderliegen subjectiv wird. Waren die Helligkeiten so gewählt, dass ohne Contrastwirkung sich verhielt $a : b = b : c$, so gilt diese Proportion von den durch die wechselseitigen Contraste veränderten Helligkeiten a', b', c' nicht mehr. Es ist daher bei der Methode der merklichen Unterschiede vortheilhaft, auf schwarzem Grund immer nur zwei möglichst weit von einander entfernte Helligkeiten unter sich zu vergleichen. Wenn Vf. aus seinen Papieren mehrere Paare auswählte, deren objective Helligkeiten möglichst genau gleiche Quotienten bildeten, so zeigte sich, dass dieselben für die Empfindung nicht gleich weit von einander abstanden. Die dunkelsten sowie die hellsten Paare stehen sich zu nahe, verglichen mit denen von mittlerer Helligkeit. Die mittleren Paare sind nicht wesentlich verschieden und lassen nur bei aufmerksamer Betrachtung ein Maximum erkennen, welches sich bei Verminderung der Beleuchtung nach dem hellen, bei Steigerung nach dem dunklen Ende der Stufenleiter verschiebt. Ohne Rücksicht auf die objectiven Helligkeiten ausgesuchte Paare, welche dem Auge den Eindruck möglichst gleicher Abstände machen, zeigen nicht genau gleiche objective Quotienten, in der dunkelsten und hellsten Gegend grössere als in der Mitte. Vf. theilte den Abstand zwischen der Helligkeit des berührten Papiers und einer rund

100 mal grösseren in 7 möglichst gleiche Theile und fand dafür folgende Quotienten: 2,25; 2,11; 2,05; 1,77; 1,72; 1,68; 1,98. Es gilt also keineswegs für das ganze Gebiet der gewöhnlich vorkommenden Helligkeiten, aber doch für jeden mässig grossen Ausschnitt innerhalb derselben der Satz: wenn mehrere Helligkeiten von uns subjectiv als gleich weit von einander abstehend gesehen werden, so bilden die objectiven Helligkeitszahlen annähernd eine geometrische Progression. Im Ganzen dagegen wachsen die Exponenten dieser Progressionen allmählich, wenn man sich von einem mittleren Gebiet mittlerer Helligkeiten in möglichst gleichen Schritten nach oben und unten entfernt. Die logarithmische Formel ist für das mittlere Gebiet annähernd giltig.

Exner (32) beschreibt verschiedene Bewegungsnachbilder. 1. Fixirt man eine mit Sectoren versehene Drehscheibe, indem man schnell hintereinander blinzelt oder die gespreizten Finger vor den Augen hin und her bewegt, so scheint sich die Scheibe zwar in der wahren Richtung zu bewegen, wird aber bei jeder Blinzelbewegung ruckweise in die entgegengesetzte Richtung zurückgeschleudert. 2. Fixirt man die Scheibe mit beiden Augen, wobei das eine durch ein Reversionsprisma sieht, so streiten die Bewegungen mit einander. Im Bewegungsnachbilde, nach plötzlichem Anhalten der Scheibe, scheint mit beiden Augen gesehen die Scheibe still zu stehen, während sie einäugig betrachtet die Bewegung in umgekehrter Richtung zeigt. 3. Fixirt man die mit einer Schreibunterlage bezogene Trommel eines Kymographion zweiäugig, wobei das eine Auge durch ein Reversionsprisma sieht, welches die horizontale Bewegung in eine verticale verwandelt, so bemerkt man einen Wettstreit der Sehfelder, welcher auch im Bewegungsnachbilde nach Anhalten der Trommel bestehen bleibt. 4. Fixirt man die Trommel einäugig, schliesst beim Anhalten der Trommel dieses Auge und öffnet das andere, so erscheint die umgekehrte Nachbildbewegung auf diesem Auge. Hatte man ursprünglich den oberen Rand der Trommel ins Auge gefasst, fixirt aber mit dem zweiten Auge die Mitte, so erscheint nur der unterhalb gelegene Theil der Linien in entgegengesetzter Richtung bewegt. 5. Fixirt man die Trommel einäugig, so kann man den Lichtstaub im geschlossenen Auge in entgegengesetzter Bewegung begriffen wahrnehmen. 6. Ein in der Medianebene (senkrecht zum Gesicht) schwingendes Rad aus Stricknadeln erzeugte ebenfalls nach plötzlichem Anhalten ein umgekehrt sich drehendes Bewegungsnachbild. Wurden nachher Buchstaben angesehen, so zeigten dieselben keine Tiefenverschiebung, wohl aber bei nur einem offenen Auge, für dieses die entsprechende umgekehrte seitliche Verschiebung. 7. Blickt man mit vorgeneigtem Kopfe auf ein über Rollen laufendes Papier ohne Ende, auf welchem Horizontallinien sich gegen den Körper des Beschauers hin bewegen, und richtet

dann das Auge auf eine senkrechte Wand, so sieht man ein aufsteigendes Nachbild. S. Fügt man zu den von links nach rechts laufenden Horizontallinien noch solche, welche mit jenen einen Winkel von 45° bilden, und betrachtet die entstehenden Quadrate so, dass sie dem Beobachter eine Ecke zukehren und verkürzt erscheinen, so bekommt man einen deutlichen Eindruck von einer Bewegung in der Tiefendimension. Das Nachbild lässt aber eine Bewegung von dem Beschauer fort auch nicht einmal spurweise erkennen. Das Bewegungsnachbild ist von unten nach oben gerichtet. — Die Versuche zeigen, dass zwischen den Helligkeits- und Farbenempfindungen einerseits, und den Bewegungsempfindungen andererseits, auch hinsichtlich der Nachbilder Aehnlichkeiten herrschen. — Die Bewegungsempfindung und ihre Nachbilder sind auch auf die gereizten Netzhautstellen beschränkt. Binoculare Mischung von Bewegungsempfindungen oder deren Nachbildern tritt auch bei Personen nicht ein, welche zu binocularer Farbenmischung fähig sind. Uebrigens ist auch für solche Leute bei binocularer Farbenmischung in jedem Auge das negative Nachbild bei Projection auf grauem Grunde, von der Farbe, welche der wahren Reizfarbe entspricht, und nicht von der Mischfarbe. — An die Bewegungsempfindung scheint sich unmittelbar das negative Bewegungsnachbild anzuschliessen, während bei den Licht- und Farbenempfindungen ein positives vorausgeht. Ferner lässt sich das Bewegungsnachbild auf die Gesichtsobjecte des zweiten Auges übertragen, wofür es bei den Licht- und Farbenempfindungen Aehnliches nicht giebt. Dasselbe gilt von der Schwächung des Bewegungsnachbildes eines Auges durch Uebertragung eines entgegengesetzten vom anderen Auge aus und dem Umstande, dass die correspondirenden Stellen des nichtgereizten Auges im dunklen Gesichtsfelde eine dem negativen Nachbilde des gereizten Auges entsprechende Erregung verrathen. — Es handelt sich bei diesen Nachbildern nicht um eine Umstimmung des Urtheils, sondern um physiologische Beziehung einer Netzhautstelle zu den benachbarten. Schlagend ist, dass sich die der Tiefenwahrnehmung zu Grunde liegenden Empfindungen nicht am Bewegungsnachbilde betheiligen. — Die Frage, ob sich die physiologischen Vorgänge, die den Bewegungsnachbildern ihren Ursprung geben, in der Netzhaut oder im Gehirn abspielen, lässt Vf. unbeantwortet.

Féré (34): Ganz erloschene Nachbilder können durch Reiben der Augen, Betrachten eines hellen Gegenstandes, Auflegen einer Stimmgabel auf den Schädel u. s. w. wieder hervorgerufen werden.

Derselbe (35): Eine Erregung kann zu schwach sein, um für sich allein wahrgenommen zu werden. Sie kann aber zum Bewusstsein kommen durch nachfolgende Reizung eines anderen Sinnesorganes. Eine Hysterische betrachtet Buchstaben, die zu weit entfernt sind, um gelesen zu werden. Nachdem dieselben verdeckt sind, wird eine starke senso-

rielle Erregung hervorgebracht. Die Kranke liest jetzt nachträglich die verdeckten Buchstaben.

Exner (33) erwidert auf die Hering'sche Kritik „eine neue Urtheilstäuschung im Gebiete des Gesichtssinnes" betreffend. Die Bezeichnung Urtheilstäuschung wählte Vf. nur als nicht präjudicirend, um nicht genöthigt zu sein, auf die Hering'sche und Helmholtz'sche Theorie einzugehen. Er bestreitet nicht, dass Andere schon etwas Aehnliches gesehen haben. Neu ist einerseits die Form, in welcher Vf. die Erscheinung als sehr überraschenden Schulversuch zum Ausdruck brachte. Andererseits ist aber auch noch die Erscheinung insofern neu, als in diesem Falle die wirkliche Helligkeitsänderung des Grundes zwar nicht bemerkbar war, wenigstens nach längerem Aufenthalt in dem betreffenden Raum und trotzdem die vorgetäuschte Aenderung des kleinen Feldes sehr auffallend war. — Vf. erleuchtete mit flackerndem Licht, dessen Helligkeit im Verhältniss von 1 : 5 wechselte, ein Zimmer. Nach halbstündigem Aufenthalt konnte er an einer Wandstelle durchaus keine Helligkeitsänderung mehr bemerken, während dieselbe Wandstelle mittelst Spiegelung aus einem gleichmässig beleuchteten Zimmer betrachtet, in lebhaftester Weise flackerte. Es besteht die Neigung, die dominirende Beleuchtung für constant zu halten.

Hering (38) sagt: Als Exner den vom Constraste bedingten Helligkeitswechsel des Fensters zuerst sah und auf Wetterleuchten bezog, war er das Opfer einer Urtheilstäuschung, später aber, als er den wahren Grund erkannte und die Erscheinung doch bestehen blieb, konnte von Urtheilstäuschung nicht mehr die Rede sein. — Das Wort Urtheilstäuschung ist zur Bezeichnung der psychologischen Contrasterklärung so gebräuchlich, dass es nicht als nicht präjudicirend gelten kann. Uebrigens hat Exner nach Hering's Ansicht thatsächlich, wenn auch unbewusst, die psychologische Erklärung des Vorganges angewandt. Vf. zeigt, weshalb die objective Helligkeitsänderung des Grundes zu klein sein kann, um merkbar zu werden, und doch die stärkere scheinbare Helligkeitsänderung des reagirenden Feldes ganz deutlich sein kann. Alle diejenigen Stellen, deren objective Beleuchtung zunimmt, setzen in gegenseitiger Wechselwirkung ihre Erregbarkeit noch weiter herab, so dass der subjective Helligkeitszuwachs nothwendig kleiner wird, als er ohne diese Herabsetzung der Erregbarkeit sein würde. Desgleichen wird auch an der constant beleuchteten Stelle bei wachsender Beleuchtung der Umgebung die Erregbarkeit herabgesetzt. Da jedoch hier kein objectiver Helligkeitszuwachs stattfindet, so äussert sich die Erregbarkeitsänderung durch eine entsprechende Herabsetzung der schon bestehenden Erregung durch scheinbare Helligkeitsabnahme. Nimmt die objective Helligkeit des Grundes ab, so verhält sich Alles umgekehrt. Die Wechselwirkung benachbarter Theile ist stärker. — Das scheinbare Gleich-

bleiben des Grundes ist nach Hering nichts Neues. Vf. hält es aber für unwahrscheinlich, dass Intensitätsschwankungen von 1 : 5 sollen untermerklich bleiben, dieselben sind vielmehr unerträglich, und meint, Exner habe die Schwankungen der beleuchteten Wandstelle selbst nicht bestimmt. Dass langer Aufenthalt in dem betreffenden Raume auf das Unmerklichwerden der Schwankungen Einfluss haben soll, würde nur von Bedeutung sein, wenn Exner Anfangs das scheinbare Wetterleuchten am Hüttenfenster nicht gesehen hätte und dies erst aufgetreten wäre, als die Schwankungen der Hüttenbeleuchtung aufhörten merkbar zu sein. Die Merklichkeit der Schwankungen nimmt mit der Geschwindigkeit so lange zu, bis das Nachklingen der Erregung wesentlichen Einfluss gewinnt. Auf kleinem schwankend beleuchteten Felde, umgeben von einem grösseren constant beleuchteten, sind schon Schwankungen merkbar, die bei einer schwankend beleuchteten grösseren Fläche nicht mehr merkbar sein würden. Zum Schlusse beschreibt Hering einen seit Jahren von ihm vorgeführten Vorlesungsversuch. Man sieht durch ein Loch in einem weissen Blatt auf ein zweites. Beide Blätter sind um eine horizontale Axe drehbar, so dass ihre Helligkeit beliebig zu regeln ist. Dreht man das untere Blatt, so ändert sich die Färbung des Loches der Wirklichkeit entsprechend. Dreht man dagegen das obere Blatt, so ändert sich ebenfalls scheinbar diejenige des Loches, nicht die des Blattes, wie es objectiv der Fall ist.

Hoppe (40): Hallucinationen knüpfen an an Erregungen der Netzhaut und des Sehnerven bei verstärkter Sehanstrengung durch geistige, mechanische oder chemische Einwirkungen. Dieselben verwerthen die Gefässe, die Stelle der Pupille, die Blutkörperchen, die Pulsbewegung, Helligkeit, Dunkelheit, Farben, Licht und Nachbilder. Trübungen der Medien, die Aderfigur, der blinde Fleck, die Lichterscheinungen bei Netzhautzerrungen bewirken Illusionen aber keine Hallucinationen.

Lange (42) hat die Schwankungen der Gesichts-, Gehörs- und Tastempfindungen gemessen. Die der letzteren sind die schnellsten, langsamer sind die der Gesichts-, noch langsamer die der Gehörsempfindungen. Die Dauer der einzelnen Schwankungen ist constant und weicht kaum um den vierten Theil vom Mittel ab. Diese Schwankungen haben im Centralorgan ihren Sitz. Analoge Schwankungen zeigen die activ hervorgerufenen Erinnerungsbilder. Ihre Schwankungen sind kürzer. Vf. stellt die Hypothese auf, dass die sinnliche Aufmerksamkeit in der Assimilation der realen Empfindung mit dem activ hervorgerufenen Erinnerungsbild besteht.

Le Conte (43) behandelt eine dem bekannten Tapetenphänomen ähnliche Beobachtung mit einem aus Quadraten bestehenden Bodenteppich. Bei Convergenz hebt sich die Ebene, bleibt aber nicht horizontal, sondern neigt sich gegen den Beobachter hin. Die Quadrate

verändern ihre Form und werden langgestreckt. Vf. findet Schwierigkeiten in dem Umstande, dass die seitlichen Quadrate nicht auf identischen Netzhautpunkten liegen, und macht zur Beseitigung derselben besondere Annahmen, hinsichtlich welcher auf das Original zu verweisen ist.

Loeb (44) fand hinsichtlich der optischen Inversion ebener Linearzeichnungen bei einäugiger Betrachtung, dass Annäherung der Figur Convexempfindung, Entfernung Concavempfindung herbeiführte. Er meint, dass die Inversion nicht an die absolute, sondern an die Aenderung der Entfernung geknüpft sei. Im Ganzen kommt Vf. zu dem schon öfter ausgesprochenen Schluss, dass ein wesentliches Moment für das Zustandekommen der Inversion die Innervation zur Verschiebung des Fixationspunktes in der Gesichtslinie sei.

Hoppe (39) bestreitet, dass die Loeb'sche Mittheilung irgend etwas Neues bringe, und betont den Einfluss des psychischen Momentes auf die Auffassung inversionsfähiger Zeichnungen. Gewöhnlich tritt diejenige Auffassung zuerst ein, welche dem bekannteren Gegenstande entspricht und die geläufigere ist. Durch Vorstellung der entgegengesetzten kann man die Inversion hervorrufen. Stellt man sich eine bestimmte Auffassung vor, so bleibt Annäherung und Entfernung ohne Einfluss. (Ref. kann diese Ansicht bestätigen, nach welcher die Vorstellung fast allein maassgebend ist.)

Nordmann (45) hat gefunden, dass für Bilder, welche die Macula nicht überschreiten, die Zeit, welche das adaptirte Auge zur Wahrnehmung von Formen braucht, umgekehrt proportional der Beleuchtung zu- und abnimmt. Bei constanter Beleuchtung wächst die Zeit mit Verringerung der Bildgrösse. Auch im nicht adaptirten Auge scheint sich die Zeit umgekehrt proportional der Beleuchtung und der Grösse zu verhalten. Absolut ist die Zeit für das adaptirte Auge geringer. Als Lichtquelle diente eine Normalkerze hinter einer matten Glasplatte. Die Zeitdauer der Beleuchtung der Proben (Snellen'sche Haken) wurde durch einen Pendel geregelt.

Oughton (46) behauptet, dass alle Vorstellungen von Ausdehnung auf Schätzung von Muskelbewegungen beruhen und dass Minima visibilia auf Minima motoria hinauslaufen.

Schmidt-Rimpler (49) stellte Versuche über den Einfluss peripherer Netzhautreizung auf das centrale Sehen an, indem er durch eine Linse Licht auf die Sclera fallen liess. Es stellte sich heraus, dass bei fast allen nicht augenkranken Personen durch eine mässige Scleralbeleuchtung die Sehschärfe sich bedeutend besserte, die Buchstaben erschienen schwärzer, und manche, die früher nicht erkannt wurden, wurden jetzt erkannt. Eine allzustarke Netzhautbeleuchtung verringerte die Seh-

schärfe. Bei kranken Augen (Neuritis, Atrophie, Cataract, Glaucom) bewirkte dagegen die geringste Scleralbeleuchtung sofort Verschlechterung des Sehens.

Sous (50) hat über den Einfluss des binocularen Sehens auf die Sehschärfe an 78 Hypermetropen und 129 Myopen Folgendes ermittelt. In 171 Fällen war die binoculare Refraction geringer als die monoculare, in 12 Fällen war die Refraction dieselbe, aber die Sehschärfe höher, in 24 Fällen bestand kein Unterschied. Vf. glaubt, dass die Verminderung der Refraction die Folge des schrägen (?) Einfallens der Strahlen sei.

Duval (30): Blickt man durch ein Fernrohr, so sieht man besser, wenn das andere Auge offen, als wenn es geschlossen ist. Die optische Erregung des zweiten Auges ohne Object bringt schärfere Perception mit dem ersten Auge zu Wege.

Urbantschitsch (54) fand, dass die Gehörsempfindungen die Sehempfindungen beeinflussen im Sinne einer Steigerung des Farbensinnes und der Sehschärfe. Umgekehrt werden die Gehörsempfindungen durch Seheindrücke beeinflusst. Roth und Grün verstärken dieselben, während Blau und Gelb schwächend einwirken. Hohe Stimmgabeltöne erfahren durch sämmtliche Farben mit Ausnahme von Violett eine Erhöhung um $^1/_8$ Ton, während tiefere durch alle Farben erhöht werden.

Wertheim (55) hat in derselben Weise wie Du Bois-Reymond Versuche über die Zahl der Seheinheiten im mittleren Theile der Netzhaut angestellt. Als Prüfungsobject diente auch hier ein Stanniolblättchen mit 460 Löchern von 0,24 mm. Durchmesser. Es wurden die beiden Entfernungen gemessen, in welcher die Leuchtpunkte zu Linien, und die zweite, in welcher die Linien zu einer Fläche verschmelzen. Aus ersterer Entfernung berechneten sich 74, aus letzterer 147 Seheinheiten. Vf. hat seine Untersuchung auch über den Bereich der Fovea hinaus ausgedehnt. Das Ergebniss war folgendes:

Lage des Netzhautbildes:	Mitte der Fovea	temporalwärts von der Mitte der Fovea 0,15	0,3	0,45	0,6	0,7	1,0	1,55	2,4 mm.
aus dem Verschmelzen der Punkte zu Linien berechnet:									
Seheinheiten	74	37	27	28	24	18	15	13	10
aus dem Verschmelzen der Linien zu einer Fläche berechnet:									
Seheinheiten	147	77	53	53	50	40	33	27	20.

Die Seheinheiten beziehen sich jedesmal auf ein Netzhautstück von 0,01 qmm. Ausdehnung. Die Zahl der Zapfen am Rande der Fovea verhält sich bekanntlich zu der in der Mitte wie 3—2 : 1, welcher Umstand die schnelle Verminderung der Seheinheiten noch innerhalb der Netzhautgrube erklärt. Die zweite rasche Verminderung 0,6—1,0 mm. von der Mitte ist wahrscheinlich auf das Dazwischentreten von Stäbchen ausserhalb der Macula zu beziehen.

X. Lichtsinn. Farbensinn. Farbenblindheit.

1) *Bickerton, H.,* Colour-blindness; its present position in the mercantile marine service. Brit. med. Journ. II. p. 498.
2) *Brücke, E.,* Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe. Leipzig, S. Hirzel. 309 S.
3) *Chibret,* Contribution à l'étude du sens chromatique au moyen du chromatophotomètre. Revue générale d'Opht. p. 40.
4) *Dickerson, T. H.,* Colour-blindness; its present position in the mercantile marine service. Fort Wayne Journ. med. soc. VII. p. 178.
5) *Dobrowolsky, W.,* Ueber die Ursachen der Erythropsie. v. Graefe's Arch. f. Opht. XXXIII. 2. S. 213.
6) *Dogiel,* Ueber den Einfluss von Spectrumfarben auf die Menschen und Thiere. (Owlijanii zwetow spektra na tscheloweka u schiwotnich.) Abhandl. d. II. Congresses d. russ. Aerzte zu Moskau. II. p. 3.
7) *Dor,* Sur une forme particulière d'aphasie de transmission pour la dénomination des couleurs. Revue générale d'Opht. p. 155.
8) *Flinker, A.,* Ueber den Farbensinn der Thiere. Wiener medic. Wochenschr. Nr. 9.
9) *Handl,* Ueber den Farbensinn der Thiere und die Vertheilung der Energie im Spectrum. Sitzber. d. Wiener Acad. d. W. XCIV. 2. Abth. S. 935.
10) *Hering, E.,* Ueber Newton's Gesetz der Farbenmischung. Lotos. VII. S. 177.
11) *Derselbe,* Ueber Holmgren's vermeintlichen Nachweis der Elementarempfindungen des Gesichtssinnes. Arch. f. d. ges. Physiol. XL. S. 1.
12) *Derselbe,* Beleuchtung eines Angriffes auf die Theorie der Gegenfarben. Ebd. S. 29.
13) *Derselbe,* Ueber die Theorie des simultanen Contrastes von Helmholtz. Die farbigen Schatten. Arch. f. d. ges. Phys. 40. S. 172.
14) *Derselbe,* Ueber die Theorie des simultanen Contrastes von Helmholtz. II. Mittheilung. Der Contrastversuch von H. Meyer und die Versuche am Farbenkreisel. XXXXI. S. 1.
15) *Derselbe,* Ueber die Theorie des simultanen Contrastes von Helmholtz. III. Mittheilung. Der Spiegelcontrastversuch. Arch. f. d. ges. Physiol. 41. S. 358.
16) *Herzog, B.,* Ueber den praktischen Nutzen des Wolffberg'schen Apparates zur diagnostischen Verwerthung der quantitativen Farbensinnprüfung. Inaug.-Diss. Königsberg i. Pr.
17) *Hoor, K.,* Prüfung auf Farbenblindheit bei der k. k. Armee und Kriegsmarine. Militärarzt. XXI. S. 73, 81.
18) *Derselbe,* Zur quantitativen Farbensinnprüfung des Dr. Louis Wolffberg vom Standpunkte des Militärarztes. Ebd. S. 49.
19) *Knies, M.,* Ueber Grundfarben. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 70.
20) *Derselbe,* Ueber Farbenempfindung und Farbenstörungen. Arch. f. Augenheilk. XVII. S. 379 u. XVIII. 1. S. 50.
21) *König, A.,* Ueber Newton's Gesetz der Farbenmischung und darauf bezügliche Versuche des Herrn Eugen Brodhun. Sitzungsber. der königl. Preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin.
22) *Derselbe,* The modern development of Thomas Youngs theory of colourvision. Report. Brit. assoc. advanc. scienc. LVI. p. 431.
23) *Kries, J. v.,* Zur Theorie der Gesichtsempfindungen. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abth.) 1 und 2. S. 113.
24) *Derselbe,* Erwiderung. Arch. f. d. ges. Physiol. 41.

25) *Kubli, Th.,* Vier Fälle von Erythropsie. (Tschetire slutschaja er.) Westnik ophthalm. IV. 3. p. 239.
26) *Derselbe,* Zur Lehre von der epidemischen Hemeralopie. Arch. f. Augenheilk. XVII. S. 409.
27) *Merkel, J.,* Die Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung. Wundt, Philos. St. IV. S. 541.
28) *Müller-Lyer, F. C.,* Experimentelle Untersuchungen zur Amblyopiefrage. Arch. f. Anat. und Physiol. (Physiol. Abth.) S. 400.
29) *Neiglick, H.,* Zur Psychophysik des Lichtsinnes. Wundt, Philos. Studien. IV. S. 28.
30) *Derselbe,* Sur quelques rapports entre la loi de Weber et les phénomènes de contraste lumineux. Rev. phil. Paris. XXIV. p. 180.
31) *Oliver,* A new series of Berlin wools for the scientific detection of subnormal colourperception (colour-blindness). Phila. 4 p.
32) *Pertorelli,* Il senso cromatico degli impiegati ferroviari. (Assoc. ottalm. italiana.) Annali di Ottalm. XV. 5 e 6. p. 500.
33) *Prinz,* La acromatopsia en relación con el servicio naval. Bol. de med. nav. Madrid. X. p. 134. (Uebers. im Beiheft zum Marineverordnungsblatt Nr. 64. June 30. 1886.)
34) *Purtscher, O.,* Neue Beiträge zur Frage der Erythropsie. Arch. f. Augenheilk. XVII. S. 260.
35) *Röhrich, K.,* Messung der Schärfe des Farbensinnes an den Tafeln von Dr. Ole Bull. Inaug.-Dissert. Greifswald. 1886.
36) *Rudall, J. T.,* Colour-Blindness and other defects of sight in some of their medico-legal aspects. Melbourne. 20 p.
37) *Seggel,* Sehprobentafeln zur Prüfung des Lichtsinnes. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 202.
38) *Thomson, W.,* Color blindness among railroad employes. Med. News. Phila. LI. p. 182.
39) *Treitel, Th.,* Ueber das Wesen der Lichtsinnesstörung. v. Graefe's Arch. f. Ophth. XXXIII. 1. S. 31.
40) *Derselbe,* Ueber das Verhalten der normalen Adaptation. Ebd. 2. S. 73.
41) *Tumlirz, O.,* Ueber ein einfaches Verfahren, die Farbenzerstreuung des Auges direct zu sehen. Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol. XXXX. S. 394.
42) *William, H. W.,* The importance of re-examinations as to the accuracy of vision of railroad employes and mariners. Boston med. and surgic. Journ. CXVII. p. 373.
43) *Wolf, Max,* Ein Versuch zur Berechnung der chromatischen Längenabweichung des menschlichen Auges. Ber. d. XIX. Vers. d. ophth. Gesellsch. zu Heidelberg. S. 39. (Demonstration eines Apparates. S. 201.)
44) *Wundt, W.,* Bemerkungen zu vorstehendem (Nr. 29) Aufsatze. Philos. Studien. IV. S. 112.
45) *Derselbe,* Die Empfindung des Lichtes und der Farben, Philos. St. IV. S. 312.

Chibret's (3) Apparat ist bestimmt, 1. den Daltonismus für alle Gruppen von Complementärfarben zu ermitteln, 2. den Grad empirisch festzustellen. — Durch Polarisation erhält man zwei sich berührende complementäre kreisförmige Bilder. Die Farbentöne, die Sättigung und die Intensität können beliebig gleichzeitig und unabhängig von einander geändert werden. — Der Apparat besteht aus einem Schirm mit Oeffnung, einem Nicolpolarisator, einer parallel zur optischen Axe ge-

schnittenen Quarzplatte von einer Dicke, welche entspricht „à la teinte sensible dite de second ordre“, einem doppelbrechenden Analysator, welcher zwei Bilder von der Oeffnung im Schirm liefert. Marken erlauben eine sofortige Einstellung des Analysators parallel zur optischen Axe der Quarzplatte und unter 45° zur Axe des Polarisators. Wird die Quarzplatte geneigt, so durchlaufen die Bilder die ganze Farbenreihe. Durch Drehung des Analysators erhalten die Bilder alle Sättigungsgrade bis zum Weiss. Endlich kann durch Regelung der Stellung der Axe des Polarisators zu derjenigen der Quarzplatte, die Intensität des einen Bildes im Verhältniss zum anderen geschwächt werden. — Der Apparat giebt 2700 verschiedene Sättigungen, Töne u. s. w. Er ist auch in Taschenform hergestellt. Die Ergebnisse hinsichtlich des Daltonismus selbst sind folgende: 1. Den Daltonisten fehlt stets die Kenntniss verschiedener Sättigungsgrade gewisser Verwechslungsfarben (orange-blaugrün). 2. Die Töne der Verwechslungsfarben sind nicht dieselben für alle Daltonisten. 3. Die Kenntniss der nicht verwechselten Farben besteht bisweilen auch für die schwächsten Sättigungsgrade, ist aber gewöhnlich nicht genau. 4. Doch werden auch diese Farben nicht mit derselben Sicherheit erkannt wie von dem Farbentüchtigen. 5. Liegen beide Complementärfarben gleichzeitig vor, so werden sie bei geringerem Sättigungsgrade erkannt. 6. Diese Farben werden auch unterschieden, wenn sie gleiche Intensität haben. 7. Das Farbenunterscheidungsvermögen eines wirklichen Daltonisten kann durch Uebung nicht gebessert werden.

Dobrowolsky (5) hat an sich selbst der Erythropsie ähnliche Erscheinungen erhalten, indem er bei erweiterter Pupille einen in unmittelbarer Nachbarschaft der Sonne gelegenen Punkt fixirte. Bei enger Pupille blieb die Erythropsie auf den Fixationspunkt und dessen unmittelbare Umgebung beschränkt, weil ein scharfes Bild der Sonne auf der Netzhaut entsteht. Die weite Pupille lässt das Licht sich über einen grossen Theil des Augengrundes vertheilen. Die violette Farbe, welche im Gesichtsfelde des atropinisirten Auges sich einstellt, ist ein negatives Nachbild derjenigen Lichtstrahlen, die vom Sonnenrande ausgehen und sich auf dem Augengrunde vertheilen. Mackenzie's Erklärung war somit richtig. Es wäre besser statt Erythropsie Violettsehen zu sagen. Gelbe Gegenstände sehen roth aus. Auch bei künstlicher Beleuchtung kann man die Erscheinung in geringem Grade hervorrufen. — Während helle Gegenstände violett erscheinen, sehen dunkle grün aus. Das grosse Colobom und der Nachstaar begünstigen bei Staaroperirten die Lichtzerstreuung. Auch sind die Augen sehr lichtempfindlich, weil der Schirm der kataraktösen Linse fortgefallen ist.

Dor (7) hat zwei Fälle eigenthümlicher Aphasie beobachtet. Die Kranken konnten die Namen der Farben nicht finden, obgleich Farbenblindheit nicht bestand.

Hoor (17) empfiehlt die Stilling'schen Tafeln. Er lässt dieselben lesen, zugleich aber die Buchstaben mit einem Stabe bezeichnen.

Derselbe (18) ist von der Zuverlässigkeit des Wolffberg'schen Verfahrens nicht überzeugt, da viele Augen, die nur S = 1/2 oder = 1/3 haben, n^2 und bl^7 ebensoweit oder noch weiter sehen als Augen mit normaler Sehschärfe. Auch sind die Resultate sehr von der Beleuchtung abhängig.

Handl (9) versucht das Verhalten der leukophoben und leukophilen Thiere, welche letzteren zwischen Blau und Roth das erstere vorziehen, von zwei Roth aber das hellere wählen, ausserdem das Ultraviolett aufsuchen, während die lichtscheuen selbst helles Roth dem Blau vorziehen, und das Ultraviolett meiden, folgendermaassen zu erklären. Die Energie der Lichtstrahlen hängt nicht bloss von der Wellenlänge, sondern auch von der Schwingungsdauer ab. Die kurzwelligen Strahlen haben daher grössere Energie. Die Thiere sind nur empfindlich für die geringere oder grössere Energie. Die lichtscheuen ziehen darum Roth vor, selbst wenn es heller als Blau ist, und meiden das Ultraviolett. Die lichtliebenden Thiere thun das Gegentheil.

Nach *Hering* (11) beruht Holmgren's vermeintlicher Nachweis der Elementarempfindungen des Gesichtssinnes auf einem Beobachtungsfehler. Angenommen, man könnte die Netzhaut mit der Spitze eines weissen Lichtkegels abtasten, so müsste, wenn Holmgren's Ansicht richtig wäre, bald eine rothe, bald eine grüne oder violette Empfindung entstehen, je nachdem er ein entsprechendes Element trifft. Sterne sind so feine Lichtpunkte, als sie überhaupt erreichbar sind, und Niemand hat dieselben ihre Farbe wechseln sehen. Die Correction der Aberration und Astigmasie ist in keinem Auge vollkommen, so dass es überhaupt unmöglich ist, ein Netzhautbild, welches nur auf einen Zapfen sich beschränkt, zu erzeugen, wie Holmgren glaubt. Vf. nimmt an, dass Holmgren das Spectrum nicht genau auf die Ebene des Ocularspaltes eingestellt hat. Bewegt man in diesem Falle die Augen nach rechts oder links, so wechselt der Spalt die Farbe. Die Farbenveränderungen bemerkt man am besten im Gelb und nächst diesem im Violett. Das aus der Spalte kommende Licht ist nicht genügend monochromatisch, und die Strahlen verschiedener Wellenlänge haben verschiedene Richtung. Ob ein Spalt oder ein enges Loch gebraucht wird, ist gleichgiltig. Im lichtschwachen Spectrum treten Gelb und Blau bedeutend zurück. Dasselbe wird fast nur von Roth, Grün und Violett gebildet. Stellt man in einem solchen Spectrum den Ocularspalt auf Gelb oder Blau ein, so bewirken schon die leisesten Verschiebungen eine Aenderung des Farbentons, während es dazu im rothen, grünen und violetten Theil viel grösserer Verschiebungen des Spaltes bedarf. Vermeidet man den von Holmgren begangenen Fehler durch genaues Einstellen des Spectrums auf den Ocular-

spalt und leuchtet ein Punkt wirklich annähernd monochromatisch, so erleidet seine Farbe bei Bewegungen des Auges, die übrigens schon unwillkürlich in dem hier nöthigen Umfang eintreten, keine Aenderungen des Farbentons. Der Umstand, dass sehr kleine farbig leuchtende Objecte ihre Farbe verlieren können, ohne doch unsichtbar zu werden, wenn ihr Gesichtswinkel zu klein wird, machte die Untersuchung Holmgren's von vornherein aussichtslos. Ein solcher sehr kleiner Punkt erschiene also bei grösserer Intensität z. B. grün, und bei geringerer farblos; das Licht müsste also jetzt mindestens drei Elemente gleichzeitig erregen. Vf. hat auch Versuche mit streng monochromatischem Licht (Thallium, Natrium, Lithium) angestellt und niemals Farbenänderung kleiner Lichtpunkte gesehen.

v. Kries (23) glaubt, dass die Hering'sche Theorie jetzt in veränderter Gestalt auftrete, da Hering das gelbe Licht nicht mehr unwirksam auf die roth-grüne Substanz sein, sondern gleich starke Dissimilation und Assimilation daselbst auslösen lasse. Vf. wiederholt den Einwurf, dass die Thatsache, dass zwei objectiv verschiedene Lichter, die für das unermüdete Auge gleich sind, dies auch für das irgendwie ermüdete Auge bleiben, sich bei der Annahme von drei Componenten mit Nothwendigkeit ergebe; bei der Annahme von mehr als drei Componenten erscheine es dagegen im Allgemeinen möglich, dass zwei anfangs gleich erscheinende Lichter durch Aenderung der Erregbarkeit ungleich werden. — Vf. glaubt, dass Hering dem Unterschied zwischen der subjectiven und objectiven Farbentafel zu grossen Werth beilege. — Hauptvorzug der Helmholtz'schen Theorie sei, dass sie die Wirkungen des Lichtes so auffasst, wie sie in der Photochemie auftreten.

Hering (12) hebt Kries gegenüber hervor, dass er niemals behauptet habe, die gewissen Strahlen des Spectrums, welche auf die neutral gestimmte blaugelbe Substanz gar nicht wirken, könnten auch dann, wenn die Erregbarkeitsverhältnisse jener Substanz geändert sind und ihre Stimmung also nicht mehr neutral ist, keinen Einfluss auf dieselbe ausüben. Die drei ausgezeichneten Punkte, welche dem im Tone reinen Gelb, Grün und Blau entsprechen, haben zwar in Bezug auf die in chromatischer Beziehung neutral gestimmte Sehsubstanz eine ganz unveränderliche Lage, mit den Veränderungen der Erregbarkeitsverhältnisse dieser Sehsubstanz aber verändern sie auch ihre Lage im Spectrum. Strahlen, die auf die normal gestimmte Substanz nicht wirken, können jetzt in derselben Dissimilirung oder Assimilirung erzeugen. Gegenüber der blaugelben Substanz verhält sich z. B. das rein grüne homogene Licht ganz analog wie das zusammengesetzte weisse Licht. Ist die Stimmung jener Substanz die neutrale, so wirken beide Lichter gar nicht auf dieselbe, weil das von ihnen gesetzte A-Moment gleich ist dem D-Moment. Ist die Erregbarkeit der genannten Substanz verändert, so sind

beide Momente nicht mehr gleich, der Reizerfolg ist demnach eine blaue oder gelbe Empfindung, die sich der gleichzeitigen weissen, beziehungsweise grünen Empfindung beimischt. — Kries verwechselt öfter Reizkraft mit Reizerfolg, sowie Valenz und Moment, welches letztere Hering als das Product aus dem Reize und der Erregbarkeit definirte. Kries verlegt irrthümlich alles das, was Hering's Theorie von der psychophysischen Substanz aussagt, in eine photochemische Substanz der Netzhaut, nach Art des Sehpurpurs, und baut hierauf seine Einwände. Schliesslich betont Hering, dass der Satz, nach welchem Umstimmung der Netzhaut eine Gleichung bestehen lässt, schon lange bekannt sei, ebenso derjenige, dass verhältnissmässige Aenderung der Intensität sämmtlicher Lichter einer Gleichung, dieselbe nicht zerstöre.

v. Kries (24) giebt nicht zu, dass der die Unabhängigkeit von Farbengleichungen betreffende Satz schon vor seinen Veröffentlichungen allgemein bewiesen gewesen sei, wenn seine Gültigkeit auch für einzelne Specialfälle schon dargethan gewesen sei. Vf. glaubt nicht, dass die Wirksamkeit der gelben Strahlen auf die rothgrüne Substanz schon daraus folge, dass, wie längst bekannt, gelbes Licht dem rothermüdeten Auge grünlich erscheine. Dies hätte auch das Grün sein können, welches das rothermüdete Auge auch im Dunklen sieht. Erst das Gleichbleiben eines aus Gelb und Blau und eines aus Roth und Grün gemischten Weisses lieferte den Nachweis, dass die Gleichheit der Reizwirkungen nicht durch die Ermüdung aufgehoben wird. Vf. verwahrt sich dagegen, dass er die Hering'sche psychophysische Substanz in die photochemische der Netzhaut verlegt habe. Er habe vielmehr stets an den Mangel einer Berücksichtigung der Zwischenglieder in der Hering'schen Theorie erinnert. Vf. hält auch sonst seine früher gegen die Hering'sche Theorie gemachten Einwände aufrecht.

Hering (13) unterzieht die Helmholtz'sche Theorie des simultanen Contrastes einer scharfen Kritik. Helmholtz hat die Meinung ausgesprochen, dass der Versuch mit dem farbigen Schatten schlagend und deutlich den Einfluss des Urtheils auf unsere Farbenbestimmungen zeige. Vf. hat eine senkrecht feststehende Röhre, durch welche ein Auge auf die auf dem Tische ausgebreitete Fläche schaut, so eingerichtet, dass der untere Theil auf einen Federdruck in zwei Hälften auseinanderklappt und ein grösserer Theil jener Fläche sichtbar wird, ohne dass es nothwendig ist, die Röhre zu entfernen. Auf die von Tageslicht beleuchtete Fläche fällt der Schatten eines prismatischen Körpers, erzeugt von einer Gasflamme, welche schnell entzündet und schnell verlöscht werden kann. Die Einstellung wird so gemacht, dass der Schatten die Hälfte des Gesichtsfeldes bildet. In der Mitte des letzteren befindet sich eine Fixationsmarke. Man fixirt dieselbe und lässt die Gasflamme entflammen; sofort (I. Phase) wird im Simultan-, nicht successiven Contrast der Schatten

blau, der von der Flamme beleuchtete Theil des Gesichtsfeldes gelb. Der Simultancontrast ist ein physiologischer Vorgang und keine Urtheilstäuschung. Verschiebt man jetzt (II. Phase) den schattengebenden Körper so, dass das ganze Gesichtsfeld von dem Schatten eingenommen wird, so erscheint nicht mehr, wie Helmholtz behauptet und durch Fortdauer einer Urtheilstäuschung erklärt, das ganze Gesichtsfeld blau, sondern nur die vorher von der Flamme beleuchtete Hälfte, während die schon vorher beschattete jetzt grau mit einem Stich ins Röthlichgelbe aussieht. Vf. meint, Helmholtz sei zu seinem Schluss dadurch gekommen, dass er nicht fest fixirte und infolgedessen die ganze Umgebung des directen Sehens mit gelbem Licht reizte. Durch successiven Contrast musste dann in der That später das ganze vom Schatten eingenommene Gesichtsfeld blau erscheinen. Der weggefallene Anlass zum simultanen Contrast hat gar keinen Antheil an dem Fortbestehen des subjectiven Blau. Der successive Contrast dauert lange genug, um eine solche Wirkung zu haben, seine Dauer ist sogar länger als die des subjectiven Blau, weil letzteres schliesslich so schwach wird, dass es unter die Schwelle der Wahrnehmung kommt. Wartet man andererseits lange genug, so verschwindet das subjective Blau vorher, ehe man die Röhre fortnimmt. — Eine durch Simultancontrast entstandene subjective Färbung besteht nie fort, sobald das inducirende Licht verschwunden ist, sondern das reagirende Feld zeigt sofort einen deutlichen Anflug der inducirenden Farbe, wie oben unter II. Phase beschrieben. Blau erscheint nur die vorher mit gelbem Licht erleuchtete Fläche. Jener Versuch zeigt auch, dass die inducirende Fläche nicht grösser als die reagirende zu sein braucht. Die III. Phase tritt ein, sobald man die Röhre entfernt oder besser nach des Vfs. Angabe durch Federdruck auseinanderklappen lässt, nachdem vorher die Gasflamme ausgelöscht ist. In der Mitte der grossen weissen Fläche entwickelt sich jetzt das negative Nachbild des vorher durch die Röhre gesehenen Kreisfeldes, in der einen Hälfte gelblichgrau, in der anderen bläulichgrau. Dass Helmholtz dieses kleinere Feld sofort die Farbe des grösseren annehmen sah und dies als Aufhören der Urtheilstäuschung auslegte, also das Nachbild übersah, welches nothwendigerweise vorhanden sein muss, lässt sich wieder nur durch mangelnde Fixation erklären, was die Entwicklung eines scharf begrenzten Nachbildes verhinderte. — Die an den farbigen Schatten zu beobachtenden Thatsachen beweisen also durchaus nicht den Einfluss des Urtheils auf die Farbenbestimmungen und stehen nicht im Widerspruch zu der physiologischen Erklärung des simultanen und successiven Contrastes.

Derselbe (14) fährt mit seiner kritischen Untersuchung der Helmholtz'schen Theorie des simultanen Contrastes fort. Helmholtz fasst die Farbeninduction von einem objectiv farbigen Felde auf einen grauen Fleck oder Ring, sei es bei dem Contrastversuche von H. Meyer oder

am Farbenkreisel, als eine Urtheilstäuschung auf. Die Täuschung soll hinfällig werden, sobald sich der Experimentirende von der Selbstständigkeit des grauen Fleckes oder Ringes überzeugt, was nach Helmholtz erreicht wird, wenn man das graue Schnitzel vor das inducirende Feld oder vor den Farbenkreisel bringt, so dass es räumlich davon geschieden ist und nicht mehr als demselben zugehörig erscheint. Vf. bestreitet, dass die Störung des Contrastes auf die angegebene Weise wirklich das Behauptete beweise, indem er zuerst nachweist, wie leicht es ist, auch kleine objectiv bedingte Farben- oder Helligkeitsunterschiede durch Einführung störender Nebenumstände unmerklich zu machen. Einen kleinen Helligkeits- oder Farbenunterschied zweier weissen, grauen oder farbigen Papiere mit Sicherheit festzustellen, ist unmöglich, wenn die beiden Papiere ein verschiedenes Korn haben oder eine (schwarze) Umrandung oder das eine eben, das andere uneben ist, sofern man nicht dafür sorgt, dass das Korn oder die Unebenheit der Papiere unsichtbar werden, was am leichtesten durch den Farbenkreisel geschieht. Es ist nicht möglich, vor einem rotirenden weissen, grauen oder farbigen Papier ein Schnitzel desselben Papiers als identisch zu erkennen, so lange man das Korn und die Umrisse desselben scharf sieht. Ebenso wenig kann man aus verschiedenen Schnitzeln das gleiche heraussuchen. — Da das Schnitzel überhaupt nur insofern gesondert sichtbar ist, als es irgendwie verschieden vom Grunde aussieht, so kann ein sichtbares Schnitzel niemals ganz gleich dem Grunde sein. Man fixirt ein Schnitzel vor einem gleichgefärbten Grunde, der aber noch einige Secunden durch ein schwarzes Blatt verdeckt gehalten wird, zieht dann letzteres fort, gleich darauf auch das Schnitzel, indem man ohne Blickschwankung die entsprechende Stelle des Grundes weiter fixirt. Diese Stelle sieht ganz anders aus als das Schnitzel. Das Schnitzel als solches gesehen bildet in sehr auffallender Weise ein Hinderniss, die Verschiedenheit des Zustandes der bezüglichen Netzhautstelle als einen entsprechenden Unterschied der Färbung ebenso deutlich wahrzunehmen, wie dies nach Entfernung des Schnitzels auf der Fläche des Blattes der Fall ist. Hier handelt es sich um successiven Contrast, um eine Ermüdungserscheinung, die sich also auf dem Schnitzel nicht so gut entwickelt wie auf dem ganzen Blatt. Es wird hier der allgemein physiologisch erklärte successive Contrast unter denselben Umständen undeutlich, wie in den von Helmholtz zum Beweis der Urtheilstäuschung angeführten Versuchen der simultane. Da die Trennung eines Feldes vom Grunde durch Umränderung, durch anderes Korn, Beleuchtung, Schattengebung oder Hervortreten der Umrisse, Vergleichung objective Farben unmöglich macht, und dies auch hinsichtlich der subjectiven des successiven Contrastes thut, so darf man dort, wo der Farbenunterschied subjectiv durch Simultancontrast bedingt ist, aus seinem Verschwinden nicht schliessen, dass derselbe nicht auf

einer Verschiedenheit der Erregungszustände des Sehorgans beruhe. — Der Meyer'sche Contrastversuch lässt mittelst grauer Streifen auf farbigem Grunde sich auch so gestalten, dass die inducirte Farbe ebenso viel Raum einnimmt als die inducirende, man also z. B. gleich viele und gleich breite rothe und grüne Streifen nimmt. Die Vorstellung einer farbigen Decke, welche Helmholtz annimmt, kann hier nicht entstehen, weil die inducirende Farbe keine grössere Fläche einnimmt. Die Abänderung des Meyer'schen Versuchs, auf welche Helmholtz grosses Gewicht legt, hat nach Vf. ein anderes Ergebniss, wenn man das graue Scheibchen über dem Florpapier genau gleich macht dem durch das Florpapier gesehenen. Dies ist nur möglich, indem man aus dem grauen Papier, nachdem man gleiches Florpapier darüber gebreitet hat, ein Stück mit dem Locheisen herausschlägt. Man befestigt dasselbe, ohne es zu verbiegen, an einem Draht. Das farbige Blatt, bedeckt mit grauem Papier, liegt auf dem Tisch, darunter befindet sich auf Füssen eine horizontale weisse Glasplatte, auf dieser das eine graue Scheibchen, darüber das Florpapier und darüber endlich in einiger Entfernung das am Draht befestigte Scheibchen. Die genaue Accommodation wird durch eine Convexbrille unmöglich gemacht und dann der Blick binocular auf einen Punkt zwischen beiden Scheibchen gerichtet, das eine schwebt deutlich vor der Fläche. Zieht man nun die Decke von dem farbigen Papier, so erscheinen beide Scheiben ganz gleichmässig in der Contrastfarbe, trotzdem das obere Scheibchen als ein selbstständiger Körper anerkannt wird. Damit wird die psychologische Erklärung hinfällig. Bei obiger Anordnung ist der successive Contrast ausgeschlossen. Allmählich geht die Contrastfarbe in die inducirende über. — Am Farbenkreisel ergiebt sich dasselbe, wenn man dafür sorgt, dass das Schnitzel wirklich genau so aussieht wie der graue Ring und wenn die Grenzen des Schnitzels nicht zu scharf hervortreten. Bis zu einer gewissen Grenze wächst die Deutlichkeit der Contrastfarbe mit der Sättigung der inducirenden. Vf. billigt die Erklärung, welche Helmholtz von der Contrastfarbe des Ringes giebt, nicht. Derselbe stelle die Sache so dar, als ob zuerst eine Unterschiedsgrösse als solche aufgefasst werde, und erst diese Unterschiedsgrösse bestimmend sei für die Qualitäten der beiden Empfindungen. Vf. meint, dass für einen Physiker oder Physiologen der Unterschied zwischen Grün und Roth nicht grösser sei als zwischen Grün und Blau, derselbe also, wenn jene Erklärung richtig wäre, ebenso gut den Ring blau sehen könnte. Eine unbewusste Kenntniss der Contrastfarben sei nicht anzunehmen. Auch am Kreisel kann man die farbigen und grauen Ringe gleich breit machen, so dass von einer Grundfarbe nicht die Rede sein kann. — Das inducirende Feld darf nicht so hell sein, dass das inducirte überstrahlt wird; beide müssen gleiche weisse Valenz haben. Bei vollständigem Ausschluss des successiven Contrastes durch genaue Fixa-

tion verschwindet allmählich die Contrastfärbung und geht in die inducirende über, was aber Nichts mit einer Berichtigung eines ursprünglich falschen Urtheils zu thun hat, sondern daher rührt, dass der simultane Contrast überhaupt nur kurze Dauer hat. Erzeugt man auf einer hellen Fläche einen leichten Schatten oder einen noch helleren, auch farbigen Fleck und fixirt denselben stetig, so verschwindet derselbe allmählich, um sofort bei Blickschwankung wieder aufzutauchen. Hieraus wird man nicht schliessen, dass die ursprüngliche Empfindungsverschiedenheit eine Täuschung gewesen sei. Ebensowenig darf man dies aber aus dem allmählichen Verschwinden der Contrastfärbung thun.

In seiner dritten Mittheilung bespricht *Derselbe* (15) den Spiegelcontrastversuch. Bei demselben stossen ein horizontales und ein verticales weisses Blatt mit einer Kante zusammen, an dieselbe Kante stösst eine zwischen beiden gelegene, mit jedem Blatt einen Winkel von 45° bildende grüne Glasplatte. Auf beiden Blättern befinden sich schwarze Punkte oder nach Vf. besser verschieden grosse concentrische Ringe. Die gespiegelten Ringe erscheinen durch das am Ort der Spiegelung durchtretende Grün in grünem Licht, die durch die Platte gesehenen in der Contrastfarbe roth. Die Zwischenräume sind weisslichgrün; am Besten macht man dieselben nicht breiter als die Ringe. Helmholtz's Erklärung ist folgende. Man glaubt durch die grüne Platte auch den Ring zu sehen und legt demselben die rothe Farbe bei, weil Roth und Grün das Weiss ergeben würden, welches wir thatsächlich von der Stelle des Ringes erhalten. Vf. macht dagegen geltend, dass erstens die Vorstellung einer gemeinsamen grünen Decke gar nicht entstehen kann, wenn die Zwischenräume nicht breiter sind als die Ringe, und zweitens dass der Versuch auch gelingt, wenn man von der Glasplatte gar Nichts gewahr wird und bei Leuten, welche vom Vorhandensein derselben gar Nichts wissen. Jenes ist durch geeignete Rahmen leicht zu erreichen. Durch Verschiebung des einen oder anderen weissen Blattes kann man die rothen Ringe vor oder hinter der grünen Decke oder gewissermaassen in einer hellgrünen Luft schweben lassen, sogar absichtlich die eine oder andere Vorstellung hervorrufen, ohne dass der Contrast beeinträchtigt wird. Derselbe ist also ganz unabhängig von der Vorstellung, man sehe die Ringe durch eine grüne Decke. — Verdunkelt man zuerst das horizontale Blatt, bis das Spiegelbild fixirt ist, so kann man den successiven Contrast ganz ausschliessen. Helmholtz sah auch bei diesem Versuch die Contrastfärbung verschwinden, wenn ein Schnitzel vor die Glasplatte gebracht wurde. Nach Vf. erschien ein solches Scheibchen, wenn es genau dieselbe Helligkeit und Farbe wie der gespiegelte schwarze Ring hatte und möglichst feines Korn, ihm sowohl wie anderen Beobachtern genau in demselben Rothgrau wie die bezüglichen Ringe, auch wenn der Versuch binocular angestellt wurde und die Scheibe vorn schwebte,

mochte etwas von der Glasplatte bemerkbar sein oder nicht. Man kann auch eine weisse Glasplatte und eine farbige untere Fläche nehmen.

Knies (19, 20) geht von dem Spectrum einer einfachen Trennungslinie zwischen Schwarz und Weiss aus, welche rothe und gelbe farbige Ränder zeigt, wenn die Basis, blaue und violette, wenn die Kante des Prismas der schwarzen Seite zugekehrt ist. Diesen Apparat empfiehlt Vf. zur Untersuchung auf Farbenblindheit. Die vier Farbentöne gehen fast gar nicht durch Zwischentöne in einander über, namentlich wird an der Grenze von Gelb und Blau gegen Weiss jede Spur eines grünlichen Farbentones vermisst. Es handelt sich nicht nur um eine mechanische Viertheilung, denn nach Ansicht des Vf. beweist der Zustand der Farbenblindheit, dass es nur für normales Farbensehen charakteristisch ist, auf diesem Wege ein Spectrum von vier scharf geschiedenen Farben zu sehen. (Ein Kranker mit Schädelbasisbruch, welcher über Farbenstörung klagte, sah bei dem Versuche mittelst der schwarzweissen Trennungslinie mit dem linken Auge auf der einen (warmen) Seite Roth und Gelb, auf der andern (kalten) Grün und Blau, mit dem rechten Auge auf der warmen Seite nur Backsteinfarbig und auf der kalten nur Blaugrün.) Beständen nicht Empfindungsmaxima, so müsste bei successiver Summirung von Spectren ein continuirlicher Uebergang der Farbentöne von einem Ende bis zur Mitte des Spectrums stattfinden. Die Scheidung von je zwei gesonderten Farbenempfindungen auf jeder Seite beweist nach der Meinung des Vf. untrüglich das Vorhandensein von vier Maximalempfindungen, mithin auch das Vorhandensein von vier Grundfarben. Diese müssen ziemlich genau unserem Roth, Gelb, Blau und Violett entsprechen. Beständen nur drei Grundfarben, wobei Grün nothwendig eine Maximalempfindung wäre, so müssten sowohl Gelb als Blau nach Weiss hin einen entschieden grünen Farbenton annehmen. Nach der Theorie des Vf. ist die Ansicht, dass sämmtliche Spectralfarben, ausser Grün, Complementärfarben haben, abzuändern. Spectralem Roth ist nicht Blaugrün, sondern reines Himmelblau complementär, spectralem Gelb Violett. Sie müssen complementär sein, da sie sich gegenseitig zum Gesammtspectrum ergänzen. Dem Vf. geben auch Simultancontrast und negative Nachbilder auf reines Roth reines Blau. Complementär würden sein Roth 462 und Blau 631, sowie Gelb 536 und Violett 714. Die weniger brechbaren Strahlen, als obiges Roth, und die stärker brechbaren, als obiges Violett, haben keine genau complementären Strahlen mehr. Nur die zwischen obigen Roth und Gelb gelegenen Strahlen haben genau complementäre in den zwischen Blau und Violett gelegenen. — Jede Grundfarbenempfindung wird, wenn auch sehr abgeschwächt, auch von den anderen Theilen des Spectrums angeregt. — Auch das spectral homogenste Licht macht nie eine psysiologisch homogene einfache Empfindung. Die Weiss-

empfindung ist identisch mit der gleichzeitigen Empfindung complementärer Strahlen. Eine besondere Schwarz-Weiss-Empfindung giebt es nicht. Schwarz empfinden die, von beleuchteten umgebenen, nicht beleuchteten Netzhautstellen. — Zwei Rothblinde sahen bei dem Prismaversuch an der Grenzlinie nur Gelb und Blau. Ein Farbenschwacher sah Orange und Gelb, Hellblau und Dunkelblau. Diese Uebergänge zwischen farbensehendem und farbenschwachem Organ zeigen, dass die Empfindungsmaxima im Spectrum und damit die Grundfarben näher zusammenrücken. Wären sie in diesem Falle noch näher zusammengerückt, so würde daraus eine dichromatische Grünblindheit geworden sein. Im Gesichtsfelde unterscheidet Vf. 1. eine centrale tetrachromatisch empfindende Region; 2. eine mittlere dichromatische grünblinde Zone und 3. die achromoptische Peripherie. Ersterer entsprechen die Stäbchenzapfen der Macula, in der dritten Region sind nur Stäbchen vorhanden. (Vf. übersieht, dass die Farbengrenzen auf der Netzhaut von der Intensität der Beleuchtung abhängen.) Santonin bewirkt zuerst Violettsehen, dann Violettblindheit, zuerst Hyperästhesie, dann Anästhesie der Endorgane, denn die centrale Farbenwahrnehmung ist normal, die Schatten werden violett gesehen.

König (21) hält daran fest, dass für eine bestimmte Intensität hergestellte Farbengleichungen bei steigender oder abnehmender Intensität ihre Giltigkeit nicht behalten. Von Farbenblinden (mit dichromatischem System) sah einer, Geh. Rath Waldeyer, nachdem die Helligkeit um das Fünffache gesteigert war, das monochromatisch beleuchtete Feld viel gelber. Ein zweiter dichromatisch Farbenblinder, Brodhun, beobachtete ähnliche Farbentonänderungen, und zwar immer so, dass das homogene Licht gelber wurde, während das gemischte sich kaum änderte. Derselbe stellte bei niedrigster Intensität die Farbengleichung her $L\,\lambda = a\,\mathfrak{L}_{615} + b\,\mathfrak{L}_{460}$, in welcher λ nacheinander folgende Werthe hatte: 580, 560, 540, 520, 500 und 480 $\mu\mu$. Wurde die Intensität gesteigert, so zeigte sich, dass nur bei $\lambda = 480\,\mu\mu$ die Coefficienten a und b von der Intensität unabhängig waren. Sonst nahm a zu. Bei $\lambda = 540\,\mu\mu$ und $\lambda = 560\,\mu\mu$ trat ein Maximum der Abhängigkeit auf.

$L\,\lambda = L\,500$			$L\,\lambda = L\,560$		
n	a	b	n	a	b
1	0,050	2,25	1	0,049	4,28
2	0,047	1,68	2	0,055	3,02
4	0,052	1,49	4	0,064	1,43
8	0,047	1,22	8	0,076	0,75
16	0,046	1,12	16	0,075	0,36
32	0,045	1,05	32	0,076	0,114

Wurde 670 $\mu\mu$ und 590 $\mu\mu$ gemischt zu der Farbe des Lichtes von 630 $\mu\mu$ Wellenlänge, so war die Abhängigkeit von der Intensität gering:

Der Farbenton änderte sich mit steigender Intensität nach dem langwelligen Ende hin, d. h. er wurde für Herrn Brodhun's Farbensystem gesättigter. Eine Farbengleichung zwischen 460 $\mu\mu$ einerseits und 475 $\mu\mu$ und 430 $\mu\mu$ andererseits war unabhängig von der Intensität. Für sein eigenes trichromatisches System hat Vf. folgende Gleichungen untersucht: 1. $a \cdot L_{670} + b \cdot L_{520} = c \cdot L_{580} + d \cdot L_{475}$; bei abnehmender Intensität wurde die linke Seite weisslicher. 2. $a \cdot L_{670} + b \cdot L_{590} = L_{630}$; bei abnehmender Intensität wird die Mischung weisslicher. 3. $a \cdot L_{475} + b \cdot L_{430} = L_{460}$; diese Gleichung bleibt bei allen Intensitäten bestehen.

Müller-Lyer (28) fand, dass die Unterschiedsempfindlichkeit von der absoluten Reizstärke nicht unabhängig ist; sie wächst vielmehr bei zunehmender absoluter Reizstärke, wenn auch stets sehr viel langsamer als diese. Das Steigen ist Anfangs schnell, später langsamer. Die Werthe der Unterschiedsempfindlichkeiten würden eine gegen die Abscisse concave Curve geben, annähernd sind sie proportional mit der Cubikwurzel aus der absoluten Reizstärke. — Bei den Versuchen ist es nothwendig, das Auge jedesmal vollständig ausruhen zu lassen. Die absoluten Reizgrössen wurden durch Vorsetzen von Rauchgläsern, die relativen durch Annäherung oder Entfernung einer Flamme an ein Papierblatt erzielt, auf welchem dieselbe einen Fleck transparent beleuchtete, während die vordere Fläche von einer anderen Flamme gleichmässig beleuchtet wurde. Acht Versuchsreihen zu je 48 Einzelbeobachtungen ergaben folgende Werthe für die Unterschiedsschwelle:

Beleuchtungsintensität	Unterschiedsschwelle
1,0	0,001 695
3,6	0,001 111
7,4	0,000 675
15	0,000 483
22	0,000 377
38	0,000 305
77	0,000 252
204	0,000 204
725	0,000 156
1510	0,000 134
3100	0,000 116
4530	0,000 110
7640	0,000 098
15670	0,000 094

Die Sehschärfe wurde mit Jäger'schen Proben in 52 cm. Entfernung geprüft. Dabei fand sich, dass in dem untersuchten Bereiche die Unterschiedsempfindlichkeit und Sehschärfe bei abnehmender Beleuchtung nahezu in demselben Verhältnisse abnehmen. Zu Anfang steigt die Sehschärfe etwas langsamer und später etwas schneller, als die Unterschieds-

empfindlichkeit. Dies tritt hervor, wenn man beide Functionen in Verhältnisszahlen nebeneinander schreibt. Die Beleuchtungsintensität 4530 ergab die Sehschärfe = 1 der Sehproben.

Beleuchtungsintensität	Unterschiedsempfindlichkeit	Sehschärfe
15670	1,000	1,000
7640	0,962	1,960
4530	0,860	0,900
3100	0,816	0,888
1510	0,705	0,782
725	0,604	0,626
204	0,462	0,507
77	0,374	0,404
38	0,309	0,282
22	0,250	0,215
15	0,195	0,175
7,4	0,139	0,100
3,6	0,085	0,061
1,0	0,055	0,040

Vf. warf nun mittels einer unter einem Winkel von 45° gestellten Glasplatte, während in der oben beschriebenen Weise Sehschärfe und Unterschiedsschwelle geprüft wurde, Licht von einer matten Glasscheibe auf dieselbe Netzhautstelle (dieses Licht sei als Blendungslicht bezeichnet), und glaubt auf diese Weise einen Zustand der Netzhaut erreicht zu haben, vergleichbar jenem, welcher sich infolge pathologischer Reizung findet und mit Erregbarkeitsverminderung verknüpft ist. Es ergaben sich folgende Zahlen: (U E bedeutete Unterschiedsempfindlichkeit, S Sehschärfe.)

Beleuchtungsintensität		4530	1500	204	77	15
Blendungsintensität 0	UE	1,00	0,96	0,60	0,49	0,21
	S	1,00	0,91	0,60	0,51	0,21
1	UE	0,96	0,79	0,37	0,20	0,034
	S	1,00	0,91	0,57	0,39	0,16
2	UE	0,73	0,63	0,24	0,10	—
	S	1,00	0,83	0,39	0,28	—
4	UE	0,68	0,52	0,12	0,071	—
	S	0,91	0,83	0,43	0,35	—
10	UE	0,60	0,42	0,054	0,033	—
	S	0,91	0,79	0,35	0,26	—
20	UE	0,46	0,28	0,037	—	—
	S	0,83	0,68	0,26	—	—
100	UE	0,24	0,11	—	—	—
	S	0,68	0,57	—	—	—

Bei gleichbleibender Beleuchtung der Probeobjecte und zunehmender Blendungsreizung nimmt die Unterschiedsempfindlichkeit schneller ab als die Sehschärfe, und das Auseinandergehen der beiden Functionen nimmt stetig zu, je weiter man die Blendungsreizung steigert. Es sind dies die Erscheinungen der Hemeralopie. Bei gleichbleibender Blendungsreizung und abnehmender Beleuchtung der Probeobjecte nimmt die Unterschiedsempfindlichkeit viel schneller ab als die Sehschärfe, und auch hier gehen die Functionen immer weiter auseinander. Die Disproportionalität wird um so grösser, je mehr von den beiden herabsetzenden Ursachen die Blendungsreizung die Abnahme der Beleuchtung überwiegt. — Da der Werth des Blendungslichtes sich zu beiden Helligkeiten addirt, so vermindert sich der objective Unterschied derselben. (Die Ergebnisse sind also eigentlich selbstverständlich.) — Unter dem Einfluss von Blendungslicht gemessen verengert sich das Gesichtsfeld, und zwar abhängig von der Intensität des Blendungslichtes und der Intensität des Probeobjectes. (Auch dies ist selbstverständlich, da der Unterschied zwischen Probeobject und Grund sich ändert.) Bei steigender Intensität des weissen Blendungslichtes verschwinden, central gesehen, die Farben nach Maassgabe ihrer Helligkeit; Violett zuerst, Gelb zuletzt. Die Farbengrenzen des Gesichtsfeldes erhalten unter Einfluss des Blendungslichtes eine atypische Anordnung. Die Blaugrenzen liegen bei schwacher Blendung zwischen Gelb und Roth, bei stärkerer innerhalb des Roth und Grün. Die Blauempfindung kann verschwinden, während die übrigen Farben, mit Ausnahme des Violett, noch wahrgenommen werden. (Dass die innere Netzhaut in gleichen Graden empfindlicher ist als die äussere, hat nicht Chodin zuerst nachgewiesen, sondern Ref.) — Versuche mit ermüdetem Auge nach der Blendungsreizung ergaben, dass die Unterschiedsempfindlichkeit in höherem Grade gestört ist als die Sehschärfe. Die Störung tritt stärker hervor, je schwächer die Probeobjecte beleuchtet sind. Das Gesichtsfeld für Weiss und die Farben wird eingeengt. Alle Farben erhalten einen Stich ins Rothe. Uebrigens ist die Qualität des Blendungslichtes maassgebend.

Neiglick (29) hat Untersuchungen über die Psychophysik des Lichtsinnes nach der Methode der mittleren Abstufungen oder übermerklichen Unterschiede in folgender Weise angestellt. Rechts und links befinden sich zwei Scheiben, Hell (h) und Dunkel (d), vor, den Scheiben gleichen, Hintergründen, in der Mitte eine dritte Scheibe (v) vor einem veränderlichen Hintergrunde. Es handelt sich darum, die Helligkeit der mittleren und des dahinter befindlichen Grundes so abzustufen, dass der Eindruck von v genau die Mitte zwischen denen von h und d hält. Vf. fand, dass diese Maassmethode der mittleren Abstufungen zu einem zuverlässigen Resultat führe, weil 11 Versuchspersonen nach einiger Uebung fast identische Einstellungen machten. — Der grösste Theil der

Arbeit ist der Frage gewidmet, ob die nach der erwähnten Methode erhaltenen Einstellungen dem Weber'schen Gesetze entsprechen. Auf die zahlreichen Tabellen und die zum Theil recht verwickelten Ueberlegungen, durch welche Vf. die von ihm selbst hervorgehobenen Lücken in seinen Versuchsreihen auszufüllen sucht, kann hier nicht eingegangen werden. Vf. findet, dass das Weber'sche Gesetz sich bei allen Lichtintensitäten bewähren kann, und sagt: Die Bewährung des Weber'schen Gesetzes bei übermerklichen Lichtunterschieden hängt nicht schlechthin von der absoluten Reizintensität ab. Die Bedingungen seiner Gültigkeit beziehentlich Nichtgültigkeit sind dieselben bei hoher wie bei mässiger und geringer Lichtstärke. — Es kommen bei allen Lichtstärken Einstellungen vor, welche genau dem Weber'schen Gesetz entsprechen, so dass sich also h : v = v : d verhält, die meisten zeigen jedoch dieses Verhältniss nicht. Es ist also nicht das Weber'sche Gesetz, welches jene Einstellungen regelt, sondern das wirkliche Gesetz trifft gewissermaassen zufällig für einzelne Einstellungen mit der Weber'schen Formel zusammen. Das wirkliche Gesetz ist dasselbe, welches auch den simultanen Contrast beherrscht. Als mittlere Helligkeit zwischen h und d wird immer diejenige gewählt, welche mit h und d gleich starke Contraste macht. In den meisten Verhältnissen (den „ungünstigen Unterschieden" des Vfs.) von h : d ist nun diejenige physikalische Intensität, welche mit h und d gleiche Contraste macht, nicht zugleich die mittlere Proportionale zwischen h und d, sondern steht in einer anderen, durch das noch nicht formulirte Contrastgesetz bedingten Beziehung zu denselben. Nur in einigen Fällen (den „günstigen Unterschieden" des Vfs.) ist die Helligkeit, welche gleiche Contraste mit h und d macht, die mittlere Proportionale zwischen h : d und dann ist das Verhältniss h : d immer ein solches, welches einen Maximalcontrast dieser beiden Helligkeiten untereinander bedingt. Welches das eigentliche Contrastgesetz ist, konnte Vf. noch nicht ermitteln, doch geben jene gleich starken Contraste, welche den gefundenen Helligkeitsdifferenzen v — d, h — v entsprechen, wenn sie auch nur in ganz speciellen Fällen von wirklich geometrischen Reizserien hervorgerufen werden, doch immer ein annähernd constantes Verhältniss, nicht aber eine constante absolute Differenz zweier physikalischer Helligkeiten. Die Ergebnisse der Methode der mittleren Abstufungen lassen sich also nach der Meinung des Vfs. „schlechthin in Contrasterscheinungen auflösen, indem als mittlere Abstufung zweier Helligkeiten immer diejenige Helligkeit empfunden wird, welche mit jenen beiden gleich starke Contraste bildet. Dies trifft in einigen Fällen ein, wenn die physikalischen Intensitäten eine geometrische Reihe bilden, in den meisten aber ist das Verhältniss der den gleichen Contrasten entsprechenden Reize nicht geometrisch (S. 102)." — Weiter ist aus der Arbeit noch Folgendes hervorzuheben. Vf. nimmt an, dass die Stärke

des simultanen Contrastes streng proportional dem Abstande abnimmt. Entgegen Helmholtz stellt er fest, dass sich zwar, wie bei der eigenen Versuchsanordnung geschehen, der Randcontrast aufheben lasse, aber nicht der simultane, welcher auch wirke, wenn die betreffenden Flächen weiter von einander entfernt seien. Die stetige Wechselseitigkeit macht es, wie von Wundt hervorgehoben ist, ebenso unmöglich, den simultanen Kontrast mit Helmholtz durch blosse Urtheilstäuschungen zu erklären, als das Eintreten des Maximalcontrastes nicht bei den grössten, sondern bei mässigem Unterschiede sich mit einer physiologischen Theorie vereinigen lässt, welche die simultane Induction in lauter peripherische Vorgänge beziehentlich der Irradiation nahestehende Veränderungen der Retina verlegt.

Wundt (44) fügt der Arbeit von Neiglick Bemerkungen hinzu und giebt in denselben eine von der des Vfs. abweichende Auffassung der Ergebnisse kund. Wundt sieht in dem Umstande, dass diejenigen Lichtintensitäten h und d, welche einen Maximalcontrast geben, auch diejenigen sind, für welche die mittlere Abstufung v entsprechend dem Weber'schen Gesetz so gewählt wird, dass $h : v = v : d$ sich verhält, einen Beweis, dass es sich in beiden Fällen um eine und dieselbe Thatsache handelt. Nach Wundt ist das wesentliche Ergebniss der Versuche Neiglick's, dass dieselben eine neue Abweichung vom Weber'schen Gesetz darthun, darin bestehend, dass genaue Uebereinstimmung mit diesem Gesetze nur bei bestimmten Abständen der verglichenen Reize vorhanden ist. Zu den bis dahin bekannten Grenzabweichungen würde so noch eine zweite Art, die der periodischen Abweichungen hinzutreten, die vielleicht auch für andere Sinne nachzuweisen sind. Wundt glaubt den Versuchen Neiglick's entnehmen zu sollen, dass der Contrast selbst dem Weber'schen Gesetze folge, und die Abweichungen von diesem auf Störungen beruhen, welche die Contrastwirkung erleidet. Auch W. ist der Meinung, dass eine Vergleichung von Empfindungen ohne Contrast eine unerfüllbare Fiction sei. Endlich weist W. darauf hin, dass das Weber'sche Gesetz eine der Thatsache des Contrastes völlig entsprechende Folgerung einschliesst, nämlich die Ueberschätzung des Abstandes zweier Reize. Wenn ein dem Reize r gleicher Reiz R aufgesucht wird, so überschätzt man denselben, sofern das Weber'sche Gesetz gilt, um eine Grösse Δ, wobei Δ mit r derart wächst, dass $\Delta : r = k$. Es werde nun ein zweiter Reiz r′ ebenfalls geschätzt. Dann haben wir $R = r + \Delta$, $R' = r' + \Delta'$ und $\Delta : r = \Delta' : r' = k$. Folglich $R' - R = (r' - r)\ (1 + k)$, d. h. der Abstand der gegebenen Reize erscheint um das $(1 + k)$fache seines Werthes vergrössert.

Merkel (27) benutzt zu seinen Versuchen über die Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung eine Vorrichtung, welche aus drei nebeneinander liegenden Kästen besteht. In der Vorderwand eines jeden be-

findet sich eine Oeffnung von 3 cm. Durchmesser, 10 cm. dahinter eine matte Glasplatte, 35 cm. hinter dieser in der Hinterwand eine Oeffnung von 5 cm. Durchmesser. Durch diese Oeffnungen werden die Glasplatten von Lampen, welche in getrennten, gedeckten Bahnen mittels Schnüren verschoben werden können, messbar erleuchtet. Der Beobachter betrachtet die vordere Oeffnung aus deutlicher Sehweite. Vf. wendet die Methode der eben merklichen Unterschiede, diejenige der doppelten Reize und der mittleren Abstufungen an. Bei letzterer wurde die Bestimmung des mittleren Reizes nach der Methode der Minimaländerungen gemacht. — Die wichtigsten Ergebnisse sind: I. Die Methode der eben merklichen Unterschiede ergiebt, dass das Weber'sche Gesetz innerhalb des Reizintervalls 0,5 bis 64 nicht giltig ist, während es von da an bis 4096 gilt, oder: die relative Unterschiedsempfindlichkeit wächst vom Reize 0,5 bis 64 und bleibt von da an bis zum Reize 4096 merklich constant. II. Die Methode der doppelten Reize zeigt, dass wir bei successiver Einwirkung der Reize infolge der Wirkung des successiven Contrastes nach der Empfindung einen Reiz noch eher für den doppelten eines anderen erklären, als das Verhältniss der Reize den Werth 2 erreicht hat. III. Die Methode der mittleren Abstufungen liefert durchgängig einen Werth, welcher dem arithmetischen Mittel näher liegt als dem geometrischen. Bei schwachen Reizen ist die Abweichung vom arithmetischen Mittel bedeutender als bei starken; bei letzteren können sogar etwas grössere Werthe als die arithmetischen Mittel erhalten werden. IV. Durch diese Ergebnisse wird die Richtigkeit der Verhältnisshypothese ausser allen Zweifel gestellt; d. h. wenn zwei Reize eben unterschieden werden sollen, so müssen die durch sie hervorgerufenen Empfindungen in einem constanten Verhältnisse zu einander stehen. V. Auf Grund der Verhältnisshypothese ergeben die Versuche der eben merklichen Unterschiede, dass, wenn der Reiz $^1/_2$ sich völlig in Empfindung umsetzt, bei dem Reizintervall 64 bis 4096 nur 0,17 bis 0,3 in Empfindung übergeht. VI. Die Einwirkung des successiven Contrastes ist bei der Methode der doppelten Reize für dasjenige Reizintervall relativ am grössten, für welches das Weber'sche Gesetz nicht gilt, für grössere Reizstärken wird die Contrastwirkung wesentlich geringer (0,5 bis 0,13). VII. Die Methode der mittleren Abstufungen bestätigt einerseits die unter VI constatirte Art und Weise der successiven Contrastwirkung, andererseits lässt sie erkennen, dass die Empfindung des schwächeren Reizes durch den successiven Contrast um so mehr beeinflusst wird, je grösser der Unterschied der contrastirenden Empfindungen ist. VIII. Ist das Reizverhältniss der contrastirenden Empfindungen 4, so wird der Contrast bei Bestimmung des mittleren Reizes aufgehoben. Bei schwachen Reizen ist dieses günstige Verhältniss bei einem etwas kleineren Werthe, bei starken bei etwas grösseren gelegen. IX. Bringt

man bei den Methoden der doppelten Reize und der mittleren Abstufungen die Wirkung des successiven Contrastes in Rechnung, oder führt man bei der letzteren Methode die Versuche jeweils bei den günstigen Reizverhältnissen aus, so erhält man die nämlichen Gesetze für die Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung, wie bei Anwendung der Methode der eben merklichen Unterschiede unter Zugrundelegung der Verhältnisshypothese. X. Die zu vergleichenden Empfindungen müssen entweder reine Intensitätsänderungen einer qualitativ constant bleibenden Empfindung, oder blosse Qualitätsänderungen einer intensiv constant bleibenden Empfindung sein. XI. Der Zustand des Bewusstseins, vor allem die auf die Versuche verwendete Aufmerksamkeit muss constant sein.

Seggel (37) hat zur Lichtsinnprüfung Tafeln mit Snellen'schen Buchstaben auf verschieden dunklem Grau hergestellt. Die Tafel II (Snellen's gewöhnliche Tafel wird mit I bezeichnet) wurde empirisch so eingerichtet, dass ein normales Auge noch S = 1 hat; bei Tafel III hatte das normale Auge $^2/_3$, bei Tafel IV $^1/_3$. Auf diese Weise ist die Unterschiedsschwelle leicht zu ermitteln. Zur Untersuchung der Reizschwelle verdunkelt man das Zimmer so, dass ein normales Auge an den drei Tafeln S = $^6/_9$, = $^6/_{18}$ und = $^6/_{36}$ hat. Die Prüfung wird immer in 6 m. Entfernung gemacht. Ist der Formensinn herabgesetzt, so nähert sich der Betreffende, bis er eben so viel sieht, wie derjenige mit S = 1. Als Vorzug seiner Tafeln hebt Seggel hervor, dass sie, eine constante Beleuchtung nicht erfordernd, von der variirenden Tagesbeleuchtung völlig unabhängig sind. (Die Tafeln sind von der Buchhandlung Theodor Riedel, vormals Cotta, München, zu beziehen.)

Nach *Treitel* (39) findet sich in den meisten Lehrbüchern eine irrige Darstellung des Wesens der Lichtsinnstörung und der Messung derselben. Förster's Photometer misst den Einfluss der Beleuchtung auf die Sehschärfe. Der Lichtsinn kann dagegen nur durch die Reiz- und Unterschiedsschwelle gemessen werden. Vf. glaubt nicht, dass die Reizschwelle bei normaler Unterschiedsschwelle verändert sein könne, oder letztere, wenn erstere normal ist. Während gewöhnlich der Einfluss der Beleuchtung auf die räumliche Wahrnehmung gemessen und als Lichtsinnmessung bezeichnet wird, misst Wolffberg den Einfluss der Beleuchtung auf den Farbensinn. Mit der Wolffberg'schen Methode wird nicht eine Anomalie des Lichtsinnes, sondern diejenige Functionsstörung festgestellt, welche das Wesen der Hemeralopie ausmacht. Letztere beruht aber nicht auf einer Lichtsinnstörung, weil bei Tageslicht die Unterschiedsempfindlichkeit gut ist. — Die Functionsstörungen der verschiedenen Qualitäten des Gesichtssinns: Raum-, Farben- und Lichtsinn, verlaufen stets parallel mit einander. (Ref. hat für Farben- und Raumsinn das Gleiche nachgewiesen. Die erworbene Farbenblindheit

ist nicht eine gesonderte Störung eines farbenempfindenden Organs, sondern Folge einer allgemeinen Herabsetzung der Empfindlichkeit der Nervenfasern in dem betreffenden Gebiete, bezüglich Raum-, Farben- und Lichtwahrnehmung.)

Treitel (40) hat, ausgehend von der Ansicht, dass die Nachtblindheit in einer Störung der Adaptation bestehe, die letztere am normalen Auge eingehend untersucht. Im nicht adaptirten Auge besteht dieselbe Farbensinnstörung wie im nachtblinden. Bei mässiger Verdunklung tritt nach 15—20 Minuten weitere Zunahme der Adaptation nicht mehr ein. Die Grösse derselben ist abhängig von der Differenz zwischen dem hellen und dunklen Raum. Bei gleich starker Verdunklung des Untersuchungszimmers zeigt sich die Adaptation an hellen Tagen grösser als an dunklen, und kann trotz erheblicherer Verfinsterung geringer gefunden werden, wenn das Auge vor dem Eintritt in den verdunkelten Raum weniger hellem Licht ausgesetzt wird. Treitel's Tafeln zur Bestimmung der Unterschiedsempfindlichkeit bestehen aus 11 grauen Quadraten von 10 mm. Seite auf schwarzem Grunde. N. 1 entspricht einer Mischung am Kreisel von 3° Weiss auf 357° Schwarz, N. 2 von 6° Weiss u. s. w. Die Adaptation kann das 20fache, aber auch das 120fache betragen. Die Adaptation wächst mit der Grösse des Gesichtswinkels. War das Auge mittlerem Tageslicht ausgesetzt, so beträgt die Adaptation in einem Raume, dessen Helligkeit genügt, um ein normales adaptirtes Auge Schweigger D 2,25 in $^1/_3$ m. Entfernung lesen zu lassen, das 120fache. Der Lichtsinn gewinnt bei der Adaptation mehr (etwa 10mal) als die Sehschärfe. Der Farbensinn ist im nicht adaptirten Auge so schwach, dass die gesättigten Heidelberger Papiere selbst bei geringer Verdunklung nicht erkannt werden. Zuerst wird Grün, dann Gelb, Roth und schliesslich Blau erkannt. Bei den Marx'schen Tuchen zeigt sich für das nicht adaptirte Auge der wesentliche Unterschied gegenüber den Heidelberger Pigmenten, dass Roth früher als Grün erkannt wird. Das adaptirte Auge erkennt die Farben (Marx'sche Tuche und Heidelberger Pigmente) bei allmählich wachsender Beleuchtung in folgender Reihe: Roth, Grün, Gelb, Blau. Im Gesichtsfelde sind die Farbengrenzen für das nicht adaptirte Auge bedeutend eingeschränkt; Marx'sches Roth wird in grösserer Entfernung vom Centrum erkannt als Blau und Grün, Heidelberger Blau dagegen seitwärts leichter als geradeaus. Die Aussengrenze ist sehr erheblich eingeschränkt. Vf. betont die schon von Ref. nachgewiesene Thatsache, dass bei abnehmender Beleuchtung die Aussengrenzen, ebenso wie die Farbengrenzen eingeschränkt werden. Vf. stellt die Frage, ob die Adaptation auf das Sehen bei Tageslicht einen Einfluss ausübe, und beantwortet sie dahin, dass das Auge sich stets bei Abnahme der Beleuchtung adaptirt, gleichviel ob die geringere

Beleuchtung an sich klein oder gross ist. Das nicht adaptirte Auge sieht peripher besser als central, und erkennt auch Farben mit der seitlichen Netzhaut besser. Wirkliche Blendung, durch Blicken auf ein Schneefeld, setzt Sehschärfe und Lichtsinn noch bedeutender herab. Die Adaptation im geblendeten Auge ist im Verhältnisse zum nichtgeblendeten verlangsamt, und zwar um so mehr, je stärker die Blendung war. Ein nicht adaptirtes Auge ermüdet schneller als ein adaptirtes. Die Adaptation ist als eine Erholung aufzufassen. Die Reihenfolge, in welcher bei fortschreitender Adaptation Pigmente im richtigen Tone erkannt werden, hängt von der Beschaffenheit des Lichtes ab, dem das Auge vorher ausgesetzt gewesen ist. Weil die rothen Strahlen im Tageslicht vorherrschend sind, wird Roth bei herabgesetzter Beleuchtung von nicht adaptirten Augen schwer erkannt, trotzdem es von adaptirten unter gleichen Verhältnissen am leichtesten im richtigen Tone wahrgenommen wird. Die Augen und die einzelnen Abschnitte eines jeden adaptiren sich unabhängig von einander. Die Ermüdungs- und Adaptationserscheinungen gehen daher wahrscheinlich in der Retina vor sich. Vf. sieht in der Nachtblindheit eine Adaptationsstörung infolge der Ueberblendung.

Pertorelli (32) hält die Holmgren'sche Prüfung für ungenügend, weil Orange fehlt, weil von zwei auf einander folgenden Farbentönen oft der eine oder andere heller ist, und drittens, weil dieselbe zu lange dauert. Vf. hat 104 Holzkugeln mit Wolle überspinnen lassen, unter welchen sich 4 Töne Orange befinden. Zu dem Apparat gehören noch sechs Würfel mit 36 Farbentönen.

Wolf (43) hat mit einem geradsichtigen Spectroscop die chromatische Längenabweichung des menschlichen Auges zu berechnen versucht. Als Lichtquelle diente das auf einem kleinen Quecksilberkügelchen reflectirte Sonnenbildchen. Wenn der blaue Brennpunkt, Linie F, auf der Netzhaut lag, ergab sich für die Längenabweichung des rothen Brennpunktes der Linie B von dem violetten H ein Werth von rund 0,75 mm. und des rothen Brennpunktes für C vom violetten für G ca. 0,5 mm. Die für das Auge wirksamen Strahlen liefern sehr kleine Zerstreuungskreise, nur die wenig wirksamen violetten grössere, was wesentlich zur scheinbaren Achromasie des Auges beiträgt.

Wundt (45) giebt eine eingehende Kritik sämmtlicher bestehender Farbentheorien. Im Einklange mit Hering hebt er hervor, dass eine ganze Zahl anderer Theorien aufgestellt werden könnten, welche ebenso berechtigt wären, wie die schon bestehenden. Wegen der Unkenntniss der Netzhautvorgänge haben alle Theorien nur heuristischen Werth. Jede Theorie muss an sich widerspruchsfrei sein und dabei folgenden hauptsächlichsten Thatsachen genügen: 1. Die Möglichkeit der Erzeugung aller Farben aus gewissen, mindestens aus drei Grundfarben;

2. die Mischung je zweier einander naheliegender Farben zur zwischenliegenden Spectralfarbe; 3. die Aufhebung von je zwei bestimmten einander fernerliegenden Farben zu Weiss; 4. die Verwandtschaft der Anfangs- und Endfarbe des Spectrums; 5. die Abhängigkeit der Farbensättigung von der Lichtstärke; 6. die Erscheinungen der partiellen und totalen Farbenblindheit. — Die Dreifarbentheorie genügt nur der ersten Forderung und allenfalls der zweiten, wenn das Grün einen imaginären Werth erhält. Da bei Beschränkung auf die physicalische Seite des Mischungsgesetzes nur das erste Postulat in Betracht kommt, so halten Arbeiten, in denen nur der physicalische Gesichtspunkt Berücksichtigung fand, meistens an der Dreifarbentheorie fest. Die Abhängigkeit der Farbensättigung von der Lichtstärke vermag die Theorie nur psychologisch zu erklären. Dass der Rothblinde das Weiss nicht grünblau, der Grünblinde nicht Purpur sieht, beweisen die Fälle einseitiger Farbenblindheit. Bei erworbener Farbenblindheit ist die Empfindlichkeit für alle Farben herabgesetzt. (Das hat Ref. zuerst nachgewiesen.) An die Stelle ausfallender Farbenempfindung tritt farblose. An der Unmöglichkeit einer Ableitung der farblosen Empfindungen scheitert die Dreifarbentheorie. Die Versuche, das Zustandekommen derselben auf ein centrales Sehgebiet zu verschieben, können den Sturz der Theorie nicht aufhalten. — Die Hering'sche Theorie leidet an dem Mangel, dass sie, um Roth und Grün zu Complementärfarben zu machen, Roth nahe an das Purpur und Grün ins Grünblau schieben muss. Ebenso muss das Blau zu Indigblau werden. Ein zweiter Mangel ist die Analogie zwischen der Schwarz-Weiss-Reihe und den übrigen. Während bei letzteren eine Intensitäts-, und davon getrennt eine Qualitätsänderung möglich ist, fallen für jene beide zusammen. Ausserdem zeigt die Schwarz-Weiss-Reihe nur Ausschläge nach einer Richtung, da der Nullpunkt ins Schwarz zu verlegen ist. Die totale Farbenblindheit erklärt die Theorie gut, aber nicht eine von der Rothblindheit verschiedene Grünblindheit. Die Theorie genügt also den beiden ersten der obigen Postulate, und hat einen Vorzug vor der Dreifarbentheorie dadurch, dass sie über die Abhängigkeit der Farbensättigung von der Lichtstärke Rechenschaft zu geben vermag. Die subjective Verwandtschaft der beiden Endfarben lässt sie ebenso wie die Dreifarbentheorie unbeachtet. — Der simultane Contrast kann nicht aus Urtheilstäuschungen hergeleitet werden, aber auch nicht, wie Hering will, aus Fortleitung des Dissimilationsreizes, weil dieser Contrast schon bei mässiger Reizstärke sein Maximum erreicht, sowohl für Weiss wie für Farben. Das Nachbild kann nicht auf eine mit dem simultanen Contrast wesentlich übereinstimmende Quelle zurückgeführt werden, da je stärker die primäre Erregung, um so intensiver das Nachbild wird. — Die Grundsätze seiner eigenen Theorie, welche er als Stufentheorie be-

zeichnet, fasst W. folgendermaassen zusammen: 1. Schwarz muss als die constante Empfindung des Sehorgans bezeichnet werden. Dieselbe begleitet die Lichtreize und bleibt zurück bei Wegfall anderer Reize 2. Jede, auch die einfarbige, äussere Netzhauterregung löst eine chromatische und achromatische Reizung aus, die nebeneinander laufen. Die achromatische beginnt etwas früher, wird später von der chromatischen an Intensität übertroffen, übertrifft aber bei noch höherer Lichtwirkung zum Schlusse wieder jene. 3. Die achromatische Bewegung besteht in einem gleichförmigen chemischen Vorgang, abhängig von Lichtintensität und Wellenlänge, welcher sein Maximum im Gelb erreicht. 4. Die chromatische Erregung besteht in einem polyformen photochemischen Vorgang, der mit der Wellenlänge in unmerklichen Abstufungen veränderlich und periodisch ist. W. denkt sich etwa 8 oder mehr Componenten, die durch ebenso viele verschiedenartige chemische Processe in einer chemischen Substanz erregt werden. Die Periodicität erklärt das Aehnlichwerden von Roth und Violett. Die antagonistische Wirkung der Complementärfarben erfolgt nicht zwischen den Farbenerregungen selbst, sondern zwischen den dieselben vorbereitenden photochemischen Processen, so dass in allen Fällen nach erfolgter Gegenwirkung bloss eine farblose Lichterregung zurückbleibt. 5. Jeder photochemische Erregungsvorgang überdauert eine gewisse Zeit die Reizung und erschöpft die Erregbarkeit der Sinnessubstanz für den stattgefundenen Reiz. Aus der unmittelbaren Nachwirkung der Reizung erklärt sich das positive und gleichfarbige, aus der Erschöpfung das negative und complementäre Nachbild. Simultane Contrastwirkung können diese Effecte des Verlaufs der Erregungsvorgänge in der peripherischen Sinnessubstanz, namentlich bei den negativen und complementären Nachbildern, unterstützen. 6. Der simultane Contrast ist, sofern durch die Bedingungen der Beobachtung gleichzeitige Nachbilderscheinungen (successiver Contrast) ausgeschieden werden, kein aus der Erregung der peripherischen Sinnessubstanz entspringendes, sondern ein centrales Phänomen. Dies bezeugt theils seine Unabhängigkeit von der Stärke der Reize (durch die er sich wesentlich von den Nachbildern unterscheidet), theils seine Abhängigkeit von centralen Processen, die wir psychologisch als Acte der Vergleichung definiren, theils endlich für den farblosen Contrast die hiermit zusammenhängende Beziehung zum Weber'schen Gesetz.

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. **E. Drechsel.**

I.

Körperbestandtheile.

A. Chemie der einzelnen Substanzen.

1. Anorganische Stoffe.

1) *Loew, O.,* Ueber einige katalytische Wirkungen. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 144—145.

2) *Kreusler, U.,* Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 991—999.

3) *Hempel, W.,* Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1864—1873.

2. Fettkörper (s. a. I. B. 5, 36).

4) *Stohmann, F.,* Calorimetrische Untersuchungen. XIV. Ueber die Beziehungen der nach verschiedenen Methoden ermittelten Verbrennungswärmen organischer Verbindungen. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXVI. 131—141. (Vf. vergleicht seine Zahlen mit denen Berthelot's und findet letztere constant höher, aber beide Reihen relativ richtig, d. h. unter sich vergleichbar.)

5) *Thomsen, J.,* Ueber Verbrennungswärme organischer Körper. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1758—1759.

6) *Stohmann, F.,* Ueber Verbrennungswärme organischer Körper. Entgegnung an Herrn Julius Thomsen. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2063—2066. (Polemisch.)

7) *Louguinine, W.,* Chaleur de combustion des acides gras et de quelques graisses qui en dérivent. Ann. Chim. Phys. (6.) XI. 220—234 (s. dies. Ber. 1886. II. 222).

8) *Külz, E.,* Beiträge zur Kenntniss der activen β-Oxybuttersäure. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 329—339.

9) *Stadelmann, E.,* Zur Darstellung der Oxybuttersäure aus diabetischem Harn. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 456—459.

10) *Buisine, A.* et *P.,* Sur une nouvelle source d'acide caprique. Compt. rend. CV. 614—617.

11) *Gröger, M.,* Ueber die Oxydationsproducte der Palmitinsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Monatsh. f. Ch. VIII. 484—497.

12) *Saytzeff, Mich., Const.* und *Alex.,* Zur Geschichte der Oxystearinsäuren verschiedenen Ursprungs. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXV. 369—390.

13) *Liebermann, C.,* und *Bergami, O.*, Ueber Coccerylalkohol und Coccerinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 959—966.
14) *Peters, K.,* Ueber Leinölsäure. Monatsh. f. Ch. VIII. 106—107. (Polemisch gegen Hazura.)
15) *Norton, L. M.,* und *Richardson, H. A.*, Ueber Leinölsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2735—2736 (dieselbe ist sehr flüchtig bei 100° und kann im Vacuum destillirt werden).
16) *Hazura, K.,* Untersuchungen über die Hanfölsäure. II. Monatsh. f. Ch. VIII. 147—155.
17) *Hazura, K.,* und *Friedrich, A.,* Ueber trocknende Oelsäuren. III. Monatsh. f. Ch. VIII. 156—164.
18) *Hazura, K.*, Ueber trocknende Oelsäuren. IV. Monatsh. f. Ch. VIII. 260—270.
19) *Dieff, W.,* und *Reformatsky, M.,* Ueber die Oxydation der Ricinölsäure und Leinölsäure mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1211—1212.
20) *Morawski, R.,* und *Stingl, J.,* Ueber das Fett der Sojabohne. Monatsh. f. Ch. VIII. 85—87.
21) *Ruhemann, S.,* Ueber die Umwandlung der Citronensäure in Pyridinderivate und über die Constitution des Pyridins. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 799.
22) *Maquenne,* Sur quelques dérivés de l'acide saccharique et de l'acide mucique. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 719—723.

3. Kohlehydrate (s. a. I. B. 22; II. C. 30).

23) *Berthelot* et *Vieille*, Chaleur de combustion et de formation des sucres, hydrates de carbone et alcools polyatomiques congénères. Ann. Chim. Phys. (6.) X. 455—463.
24) *Hartley, W. N.,* Spectroscopische Notizen über Kohlenhydrate und Albuminoïde. Physiol. C.-Blatt. I. 201 (Ref. nach Journ. of the Chem. Soc. London 1887. I. 58; die Albuminoïde scheinen eine wesentlich andere Constitution zu besitzen als die Albumine, woraus es sich erklärt, warum diese nicht ähnlich auf die Kohlenhydrate einwirken können, als jene [Diastase, Invertin etc.]).
25) *Pribram, R.,* Ueber die specifische Drehung optisch activer Substanzen in sehr verdünnten Lösungen. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1840—1850.
26) *Fischer, E.,* und *Tafel, J.,* Oxydation der mehrwerthigen Alkohole. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1088—1094.
27) *Dieselben,* Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2566—2575.
28) *Dieselben*, Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3384—3390.
29) *Grimaux, E.,* Sur l'aldéhyde glycérique fermentescible. Compt. rend. CV. 1175—1177.
30) *Derselbe,* Sur l'aldéhyde glycérique. Compt. rend. CIV. 1276—1278; Bull. Soc. Chim. (2.) XLVII. 885—888.
31) *Loew, O.,* Einige Bemerkungen über Formose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 141—144.
32) *Wehmer, C.,* Zur Kohlenhydratnatur der Formose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2614—2618.
33) *Loew, O.*, Ein neuer Beweis für die Zuckernatur der Formose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3039—3043. (Dieselbe liefert leicht Furfurol; Vf. hält seine Ansicht, dass die Formose ein Zucker sei, gegen Tollens und Wehmer aufrecht.)
34) *Urech, F.,* Ueber Formulirungsversuche des Temperatureinflusses auf die Geschwindigkeitsconstante (specifische Geschwindigkeit) der Inversion von Saccha-

robiose durch Chlorwasserstoffsäure in verschiedenen Concentrationen. Beleuchtung thermodynamischer Formulirungen. III. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1836—1840. (Die bisher zu diesem Zwecke vorgeschlagenen mathematischen Formeln sind unzulänglich.)

35) *Seegen, J.*, Ueber die Einwirkung von Muskel und Blut auf Glykogen. Med. C.-Blatt. 1887. 356—358, 386—388.

36) *Bourquelot, E.*, Sur la composition du grain d'amidon. Compt. rend. CIV, 177—180.

37) *Mylius, F.*, Ueber die blaue Jodstärke. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 688—695.

38) *Bondonneau* et *Foret*, De la saccharification directe, par les acides, de l'amidon contenu dans les cellules végétales; extraction du glucose formé par la diffusion. Compt. rend. CV. 617—619.

39) *König, M.*, und *Schubert, St.*, Zur Kenntniss der Kohlenhydrate. II. über Inulin. Monatsh. f. Ch. VIII. 529—560.

40) *Dieselben*, Ueber Lichenin. Monatsh. f. Ch. VIII. 452—465.

41) *Schulze, E.*, und *Steiger, E.*, Ueber Paragalaktin. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 290—294.

42) *Steiger, E.*, Ueber β-Galactan, ein dextrinartiges Kohlehydrat aus dem Samen von Lupinus luteus. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 373—387.

43) *v. Lippmann, E. O.*, Ueber ein neues Galactan und einige Eigenschaften der Galactose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1001—1008.

44) *Liebermann, L.*, Thierisches Dextran, ein neuer gummiartiger Stoff in den Excrementen einer Blattlaus. Pflüger's Archiv. XL. 454—459.

45) *Ekstrand, A. G.*, und *Johanson, C. J.*, Zur Kenntniss der Kohlehydrate. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3310—3317.

46) *Haedicke, J.*, und *Tollens, B.*, Ueber die Entstehung von Galactose und Laevulose aus Raffinose. Ann. Chem. Pharm. CCXXXVIII. 308—318. (Raffinose zerfällt durch Inversion mit Säuren in Galactose und Laevulose.)

47) *Müntz, A.*, Sur l'existence des éléments du sucre de lait dans les plantes. Ann. Chim. Phys. (6.) X. 566—574 (s. dies. Ber. 1886. II. 228. 229).

48) *Haedicke, J.*, *Bauer, R. W.*, und *Tollens, B.*, Ueber Galactose aus Carragheenmoos. Ann. Chem. Pharm. CCXXXVIII. 302—307.

49) *Vincent, C.*, et *Delachanal*, Sur un hydrate de carbone contenu dans le gland de chêne. Compt. rend. CIV. 1855—1858. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 113—116.

50) *Will, W.*, Ueber den Zucker aus Hesperidin und Naringin. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1186—1190.

51) *Morawski, Th.*, und *Stingl, J.*, Ueber die Natur der Zuckerarten der Sojabohne. Monatsh. f. Ch. VIII. 82—84 (der Zucker ist Rohrzucker).

52) *Wurster, C.*, Zur Kenntniss der Einwirkung des Wasserstoffsuperoxydes auf Kohlehydrate und organische Säuren. Physiol. C.-Blatt. I. 33—35.

53) *Smolka, A.*, Ueber die Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Glucose in neutraler Lösung. Monatsh. f. Ch. VIII. 1—26.

54) *Boutroux, L.*, Sur l'acide gluconique. Compt. rend. CIV. 369—370.

55) *Maumené, E.*, Observations relatives à une Note de M. Boutroux, concernant l'action de l'acide azotique sur le sucre. Compt. rend. CIV. 511. (Polemisch.)

56) *Rischbieth, P.*, Bemerkung über Isonitrosogalactose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2673—2674.

57) *Derselbe*, Zur Darstellung der Laevulinsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1773 bis 1775.

58) *Fischer, E.*, Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. II. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 821—834.

59) *Griess, P.*, und *Harrow, G.*, Ueber die Einwirkung aromatischer Diamine auf Zuckerarten; vorl. Notiz. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 281—282.
60) *Hinsberg, O.*, Ueber eine Verbindung von o-Toluylendiamin und Traubenzucker. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 495—497.
61) *Griess, P.*, und *Harrow, G.*, Ueber die Einwirkung aromatischer Diamine auf Zuckerarten. II. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2205—2213.
62) *Dieselben*, Ueber die Einwirkung aromatischer Diamine auf Zuckerarten. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3111—3118. (Arabinose und Galactose mit Diamidobenzol, Diamidotoluol und Diamidobenzoësäure.)
63) *Külz, E.*, Zur Kenntniss des Indischgelb und der Glycuronsäure. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 475—485.
64) *Thierfelder, H.*, Untersuchungen über die Glycuronsäure. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 388—409.
65) *Kiliani, H.*, Vorläufige Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 282. (Arabinose ist $C^5H^{10}O^5$.)
66) *Derselbe*, Ueber die Zusammensetzung und Constitution der Arabinosecarbonsäure bez. der Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 339—346.
67) *Derselbe*, Ueber die Einwirkung von Natriumamalgam auf Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1233—1235; 1571.
68) *Fick, R.*, Untersuchungen über die Darstellung und die Eigenschaften des Inosits, sowie dessen Verbreitung im Pflanzenreiche. Ber. d. d. chem. Ges. XX. Ref. 320—321. (Ref. nach Pharm. Zeitschr. f. Russl. XXVI. 81—88. 98—104. 113—120. 129—136. 145—152. 161—164.)
69) *Maquenne*, Préparation, propriétés et constitution de l'inosite. Compt. rend. CIV. 225—227; Bull. Soc. Chim. (2.) XLVII. 290—297.
70) *Derselbe*, Sur les propriétés de l'inosite. Compt. rend. CIV. 297—299.
71) *Derselbe*, Sur quelques dérivés de l'inosite. Compt. rend. CIV. 1719—1722; Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 58—64.
72) *Derselbe*, Sur l'identité du dambose et de l'inosite. Compt. rend. CIV. 1853—1855; Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 162—165 (beide sind völlig identisch).
73) *Engel, R.*, Remarque sur la constitution de l'inosite. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 99 (Prioritätsreclamation).
74) *Lorin*, Sur la fonction chimique de l'inosite. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 235—236 (Prioritätsreclamation).

4. Aromatische Körper (s. a. 5.).

75) *Stohmann, F., Rodatz, P.*, und *Herzberg, W.*, Calorimetrische Untersuchungen. XIII. Ueber den Wärmewerth der Benzoylverbindungen. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXVI. 1—16.
76) *Dieselben*, Calorimetrische Untersuchungen. XV. Ueber den Wärmewerth weiterer Benzoylverbindungen. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXVI. 353—370.
77) *Hotter, E.*, Die Synthese der Phenacetursäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 81—85.
78) *Schulze, E.*, und *Nägeli, E.*, Zur Kenntniss der beim Eiweisszerfall entstehenden Phenylamidopropionsäure. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 201—206.
79) *Marshall, J.*, A preliminary notice of a crystalline acid in urine, possessing more powerful reducing properties than glukose. Physiol. C.-Blatt. I. 403—404 (Ref. nach Philadelph. Med. News. 1887. S. 35).
80) *Berlinerblau, J.*, Indol aus Dichloräther und Anilin. Monatsh. f. Ch. VIII. 180—186.
81) *Stöhr, C.*, Skatol aus Strychnin. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1108—1111.
82) *Mester, B.*, Ueber Skatoxylschwefelsäure und Skatolfarbstoff. Ztschr. f. physiol. Ch. XII. 130—144.

5. Indigo und andere Farbstoffe (s. a. I. B. 18, 20).

83) *Wurster, C.*, Ueber Farbstoffbildung durch Wasserstoffsuperoxyd. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2934—2940. (Phenol mit Ammoniak und Wasserstoffsuperoxyd giebt Phenolchinonimid, welches in seinem Verhalten dem Pyocyanin ähnlich ist.)

84) *Nencki, M.*, und *Sieber, N.*, Weitere Beiträge zur Kenntniss der thierischen Melanine. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmacol. XXIV. 17—26.

85) *Nencki, M.*, Entgegnung. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmacol. XXIV. 27—30. (Polemisch gegen K. Mörner.)

86) *Miura, M.*, Beitrag zur Kenntniss des Melanins. Virchow's Archiv. CVII. 250—259.

87) *Salkowski, E.*, Ueber eine eigenthümliche Modification des Urobilins. Virchow's Archiv. CIX. 361—363.

88) *v. Udránszky, L.*, Ueber die Beziehung einiger in dem Harne bereits vorgebildeten oder daraus durch einfache Proceduren darstellbaren Farbstoffe zu den Huminsubstanzen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 537—560. XII. 33—63.

89) *le Nobel, C.*, Ueber die Einwirkung von Reductionsmitteln auf Hämatin und das Vorkommen der Reductionsproducte im pathologischen Harn; vorl. Mitth. Med. C.-Blatt. 1887. 305—306.

90) *v. Nencki*, Ueber die Blutfarbstoffe. Corresp.-Blatt f. schweiz. Aerzte. XVII. Sep.-Abdr.

91) *Lebensbaum, M.*, Ueber die Menge des bei der Spaltung des Hämoglobins in Eiweiss und Hämatin aufgenommenen Sauerstoffs. Monatsh. f. Ch. VIII. 165—179.

92) *Linossier, G.*, Sur une combinaison de l'hématine avec le bioxyde d'azote. Compt. rend. CIV. 1296—1298. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVII. 758—760.

93) *Mac Munn, C. A.*, On the haematoporphyrin of Solecortus strigillatus. Journ. of Physiol. VIII. 384—390 (hauptsächlich spectroscopisch, und erlaubt ohne Abbildung nicht wohl einen Auszug).

94) *Derselbe*, Further observations on Myohaematin and the Histohaematins. Journ. of Physiol. VIII. 51—65 (hauptsächlich spectroscopisch und ohne Abbildungen nicht wohl zu referiren).

95) *Amthor, C.*, Ueber die Hämidinkrystalle Dannenberg's. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 268. (Ref. nach Chem. Zeit. X. 1480; die genannten Krystalle [s. dies. Ber. 1886. II. 274] sind nichts anderes als Schwefel.)

6. Gallenstoffe.

96) *Latschinoff, P.*, Ueber die Gallensäuren. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1043—1053.

97) *Derselbe*, Ueber die Krystallform der Choleïnsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1053—1056 (nach Jerofeïew krystallisirt dieselbe wasserfrei in hemiëdrischen rhombischen Formen, wasserhaltig (mit $1^1/_2$ H_2O) in holoëdrischen quadratischen Pyramiden).

98) *Derselbe*, Ueber die empirische Formel der Cholsäure. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3274—3283.

99) *Schotten, C.*, Ueber die Säuren der menschlichen Galle. II. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 268—276.

100) *Mylius, F.*, Ueber die Cholsäure. III. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 683—688. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 306—347.

101) *Derselbe*, Ueber die Cholsäure. IV. Mitth. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1968—1989.

102) *Jolin, S.*, Ueber die Säuren der Schweinsgalle; vorl. Mitth. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 417—420.

103) *Rayman, B.,* Contribution à l'histoire de la cholestérine. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVII. 898—901. (Vf. konnte die Natriumverbindung nicht erhalten; das Chlorid giebt mit Brom die Verbindung $C_{26}H_{43}ClBr_2$, die schön krystallisirt und bei 128° schmilzt.)

7. Basen, Alkaloïde (s. a. I. B. 37; II. D. 65).

104) *Schulze, E.,* Ueber das Vorkommen von Cholin in Keimpflanzen. Ztschr. f. physiol. Ch. XI. 365—372.

105) *Ladenburg, A.,* Ueber die Identität des Cadaverins mit dem Pentamethylendiamin. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2216—2217.

106) *Johnson, G. S.,* On kreatinins. I. On the kreatinin of Urine, as distinguished from that obtained from Flesher kreatin. II. On the kreatinins derived from the Dehydration of Urinary kreatin. Proc. Roy. Soc. London. XLII. 365—370.

8. Eiweisskörper (s. a. I. B. 27, 50, 62, 77; II. C. 19, 34, 35; II. D. 67).

107) *Hartley, W. N.,* Spectroscopische Notizen über Kohlehydrate und Albuminoïde. Ber. d. d. chem. Ges. XX. Ref. 174. (Ref. nach Chem. Soc. 1887. I. 58—61.)

108) *Green, J. R.,* Note on the action of sodium chloride in dissolving fibrin. Journ. of Physiol. VIII. 372—377.

109) *Lewith, S.,* Zur Lehre von der Wirkung der Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmacol. XXIV. 1—16.

110) *Nasse, O.* (und *Krüger, A.*), Ueber das Aussalzen der Eiweisskörper und anderer colloïder Substanzen. Pflüger's Archiv. XLI. 504—514.

111) *Neumeister, R.,* Zur Kenntniss der Albumosen. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 381—401.

112) *Derselbe,* Ueber Vitellosen. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 402—411.

113) *Paijkull, L.,* Ueber die Schleimsubstanz der Galle. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 196—210.

114) *Hammarsten, O.,* Ueber das Mucin der Submaxillardrüse. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 163—195.

115) *Chandelon,* Sur la syntonipepsine. Physiol. C.-Blatt. I. 343—344. (Ref. nach Bull. Acad. Roy. Méd. Belg. 1887. I. (4.) S. 289.)

116) *Wurster, C.,* Ueber das Verhalten des Wasserstoffsuperoxyds gegen Eiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 263—267.

117) *Derselbe,* Die Einwirkung oxydirender Agentien auf Hühnereiweiss. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1030—1033. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 354—355.

118) *Derselbe,* Das Verhalten des salpetrigsauren Natrons zum Hühnereiweiss und zum Farbstoff des Blutes. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1033—1039. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 355—357.

119) *Clermont, A.,* Sur la production de la peptone par réaction chimique. Compt. rend. CV. 1022—1023. (Vf. empfiehlt gehacktes Filet mit 1,66 Proc. Schwefelsäure oder Wasser allein auf 180° in geschlossenen Gefässen zu erhitzen, um „Pepton" oder „Syntonin" zu erhalten.)

120) *Martin, S.,* On vegetable globulins. Proc. Physiol. Soc. 1887. VIII—IX; s. a. Proc. Roy. Soc. London. XLII. 331—334.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

121) *Smolka, A.,* Ueber die Einwirkung von Brom auf Harnstoff. Monatsh. f. Ch. VIII. 64—68.

122) *Behrend, R.,* Versuche zur Synthese von Körpern der Harnsäurereihe. III. Ann. Chem. Pharm. CCXL. 1—23 (von vorwiegend theoretisch-chemischem Interesse).

123) *Horbaczewski, J.,* Ueber eine neue Synthese und die Constitution der Harnsäure. Monatsh. f. Ch. VIII. 201—207.

124) *Derselbe,* Weitere synthetische Versuche über die Constitution der Harnsäure und Bemerkungen über die Entstehung derselben im Thierkörper. Monatsh. f. Ch. VIII. 581—593.

125) *Blarez, Ch.,* et *Denigès, G.,* Solubilité de l'acide urique dans l'eau. Compt. rend. CIV. 1847—1849.

126) *Salomon, G.,* Untersuchungen über die Xanthinkörper des Harns. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 410—416.

127) *Kossel, A.,* Ueber das Adenin. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 580—582 (wird nach erfolgter ausführlicher Mittheilung referirt werden).

128) *Derselbe,* Ueber das Adenin. III. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 3356—3358.

10. Analytische Reactionen und Methoden (s. a. I. B. 13, 28, 29. Anhang 12).

129) *Wurster, C.,* Congoroth als Reagens auf freie Säure. Physiol. C.-Blatt. I. 240—241.

130) *Brücke, E.,* Bemerkungen über das Congoroth als Index, insonderheit in Rücksicht auf den Harn. Monatsh. f. Ch. VIII. 632—637. Physiol. C.-Blatt. I. 357—359.

131) *Hoppe-Seyler, F.,* Ein Apparat zur Bestimmung von Wasserstoff neben Methan in Gasmischungen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 257—267 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

132) *Petterson, O.,* und *Palmqvist, A.,* Ein tragbarer Apparat zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2129—2134 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

133) *Hanriot, M.,* et *Richet, Ch.,* Nouveau procédé de dosage de l'acide carbonique expiré et de l'oxygène absorbé dans les actes respiratoires. Compt. rend. CIV. 435—437.

134) *Wurster, C.,* Ammoniakbestimmung im Harn. Physiol. C.-Blatt. 485—487.

135) *Wolff, A.,* und *Nega, J.,* Ueber den Nachweis des Quecksilbers im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 116—117 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1886. 256 u. 272). Der Harn wird mit HCl und $KClO_3$ gekocht, mit H_2S gefällt, Niederschlag in Königswasser gelöst, eingedampft, der Rückstand in Wasser gelöst und das Quecksilber durch einen Kupferstreifen gefällt; dieses Kupfer wird dann durch Destillation vom Qecksilber wie gewöhnlich befreit).

136) *Weiske, H.,* Ueber Stickstoffbestimmungen nach Varrentrapp-Will und Kjeldahl von Herbivorenharn und Milch. Landwirthsch. Versuchsst. 1887. XXXIII. 305.

137) *Nickel, O.,* Experimentelle Beiträge zur quantitativen Oxalsäurebestimmung im Harn. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 186—200.

138) *Palm, R.,* Ueber den Nachweis und die quantitative Bestimmung der Milchsäure in physiologischen und pathologischen Fällen. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 33—35.

139) *Diez, R.,* Ueber eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung von Glycerin. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 472—484.

140) *Bauer, R.,* Bestimmung der Fettsäuren in Seifen. Journ. f. prakt. Ch. (2). XXXV. 88—89. (Technisch.)

141) *Gantter, F.,* Die gewichtsanalytische Bestimmung von Trockensubstanz und Fett in Milch und Butter unter Anwendung von Holzstoff. Zeitschr. f. anal.

Ch. XXVI. 677—680 (Vf. setzt beim Eintrocknen statt Gyps oder Glaspulver oder dergl. gereinigten Holzstoff, sog. Sulfitstoff zu).

142) *Palm, R.,* Ueber die quantitative chemische Bestimmung der Milchbestandtheile. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 319—330 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).

143) *Du Roi,* Milchuntersuchungen mit dem Laktokrit von de Laval. Landwirthschaftl. Zeitschr. d. Balt. Centr.-Vereins. 1887. Nr. 3. 70—73.

144) *Soxhlet,* Milchuntersuchungen mit dem Laktokrit von de Laval und Soxhlet's Aräometer. Milchzeit. 1887. 117—118.

145) *Sebelien, Jul.,* Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Methoden zur Fettbestimmung der Milch. Landwirthsch. Versuchsst. XXXIII. 393 (Ref. nach Jahrb. f. Agriculturch. 1886. 609).

146) *Woll, F. W. A.,* Beiträge zur Butteranalyse. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 28—33. (Technisch).

147) *Salkowski, E.,* Beiträge zu den Untersuchungsmethoden des Leberthrans und der Pflanzenöle. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 557—582.

148) *Benedikt, R.,* und *Ulzer, F.,* Ueber die Untersuchung von Acetylverbindungen und eine neue Methode zur Analyse der Fette. Monatsh. f. Ch. VIII. 41—48.

149) *Selivanoff, Th.,* Notiz über eine Fruchtzuckerreaction. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 181—182.

150) *Molisch, H.,* Zur Kenntniss meiner Zuckerreactionen. Med. C.-Blatt. 1887. 34—36. 49—53 (Polemisch gegen Seegen; Vf. hält seine Angabe über die Brauchbarkeit der Reactionen aufrecht, ebenso die Ansicht, dass im normalen Harn Zucker vorkommt).

151) *Agostini, C.,* Nachweis des Traubenzuckers. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 746 (Ref. nach Chem. C.-Blatt (3). XVIII. 99. Journ. Pharm. Chim. (5) XIV. 464).

152) *Budde, V.,* Die quantitative Bestimmung von Traubenzucker im Harn nach Roberts' Methode. Pflüger's Archiv. XL. 137—172. (Polemisch gegen Worm-Müller; Vf. hält seine früheren Angaben in allen Punkten aufrecht und zeigt, dass der Factor (f) variabel sein muss, sowie dass die Versuche Worm-Müller's zu demselben Resultat führen).

153) *Worm-Müller* und *Schröter, J. Fr.,* Fernere Bemerkungen betreffs des Roberts'schen Multiplicators. Pflüger's Archiv. XL. 282—310 (Polemisch gegen V. Budde.)

154) *Schmiedeberg,* Ersatz für Fehling'sche Lösung. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 77. (Ref. nach Chem. Zeit. IX. 1432; 34. 632 g. Kupfervitriol werden in 200 CC., 16 g. Mannit in 100 CC. Wasser gelöst, vermischt, mit 480 CC. Natronlauge (1,145 spec. Gew.) versetzt und auf 1 l verdünnt).

155) *le Nobel,* Nylander's proefvocht als reagens ter aantooning van suiker in de urine. Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. 1887. I. 467. (Ref. Med. C.-Blatt. 1887. 678. Vf. empfiehlt die Methode Nylander's angelegentlich).

156) *Laurent, L.,* Saccharimètre à projection. Compt. rend. CV. 409—411 (ohne Abbildung nicht wohl zu beschreiben).

157) *Völker, O.,* Bestimmung der Hippursäure im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 402 (Ref. nach Chem. C.-Blatt. 1887. S. 125).

158) *Pflüger, E.,* Ueber die Titration des Harnstoffs mit Mercurinitrat nach der Methode von Rautenberg und Th. Pfeiffer. Pflügers Archiv. XL. 533—586 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).

159) *Cazeneuve, P.,* et *Hugouneng,* Sur un nouvel appareil pour le dosage précis de l'urée dans les liquides de l'organisme. Bull. Soc. Chim. (2) XLVIII. 82—86.

160) *Blarez, Ch.,* et *Denigès, G.,* Sur le dosage de l'acide urique par le permanganate de potasse. Compt. rend. CIV. 789—791.

161) *Mylius, F.,* Zur Kenntniss der Pettenkofer'schen Gallensäurereaction. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 492—496.
162) *Krukenberg, L.,* Ueber das Spectralverhalten einiger physiologisch und klinisch interessanten Farbenreactionen. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 672 (Ref. nach Chem. Unters. z. wissensch. Med. Jena. 1886. S. 74).
163) *Engel* et *Kiener,* Sur les causes de la réaction dite hémaphéique des urines. Physiol. C.-Blatt. I. 234—235 (Ref. nach C. R. Soc. Biol. 1887. S. 186).
164) *Michajlow, W.,* Zur Frage über den Nachweis des Indikans und seiner Homologen im Harne. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. Petersburg. XIX. 326 (Russisch).
165) *Stützer, A.,* Zur Analyse der im Koth enthaltenen stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 361—364.
166) *Palm, R.,* Ueber die chemischen Reactionen der Albuminstoffe, sowie über den chemischen Nachweis geringster Mengen derselben in physiologischen und pathologischen Fällen. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 35—38 (Vf. schlägt alkoholische Lösungen von Ferriacetat, Grünspan, Bleiessig, Bleichlorid, sowie eine wässerige von Bleioxydhydrat vor).
167) *Liebermann, L.,* Wie hat man die bekannte Reaction auf Eiweiss mit Salzsäure anzustellen, und wie lässt sie sich zum Nachweis geringer Mengen Eiweiss im Harne verwenden? Med. C.-Blatt. 1887. 321—323. 450.
168) *le Nobel, L.,* Zur Liebermann'schen Eiweissreaction. Med. C.-Blatt. 1887. 625—626.
169) *Wurster, C.,* Ueber Eiweiss- und Tyrosinreactionen. Physiol. C.-Blatt. I. 193—195.
170) *Weiske, H.,* Zur quantitativen Trennung des Eiweisses von den Peptonen. Landwirthsch. Versuchsst. XXXIII. 147.
171) *Georges,* Ueber den Nachweis von Pepton im Blute und im Harn. Zeitschr. f. anal. Ch. XXVI. 668—669 (Ref. nach Journ. de Pharm. et de Chim. (5) XIV. 353).
172) *Szelkow,* Ein Beitrag zur Spektrophotometrie des Blutes. Pflüger's Archiv. XLI. 375—378.
173) *Wick, L.,* Ueber die praktische Verwendbarkeit des Hämometers von v. Fleischl. Physiol. C.-Blatt. I. 402—403 (Ref. nach Allg. Wien. med. Zeit. 1887. S. 251; der mögliche Fehler schwankt zwischen +10 und −10 Proc.).
174) *Laker, K.,* Die Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute mittelst des v. Fleischl'schen Hämometers. Wien. med. Wochenschr. 1886. Nr. 18—28 (Ref. in Med. C.-Blatt. 1887. 405—406. klinisch-pathologisch).

---

1. Anorganische Stoffe.

Mischt man, nach *O. Loew* (1), eine ca. 15proc. Formaldehydlösung mit dem gleichen Volum conc. Natronlauge, so tritt bei gewöhnlicher Temperatur keine, beim Erhitzen nur eine äusserst geringe Gasentwicklung ein; es bilden sich Ameisensäure und Methylalkohol. Wenn man aber jenem Gemenge sofort etwas Kupferoxydul zusetzt, so tritt nach 1—2 Minuten eine äusserst heftige Wasserstoffentwicklung mit mässiger Selbsterwärmung ein, und es entsteht ameisensaures Natron nach der Gleichung: $H_2CO + NaOH = H.CO.ONa + H_2$. Andere Metalloxyde wirken nicht in dieser Weise.

U. Kreusler (2) veröffentlicht eine Reihe von Bestimmungen des Sauerstoffgehaltes der atmosphärischen Luft, welche in der Zeit vom 31. März bis 15. Mai 1886 täglich angestellt wurden; die zu analysirenden Proben wurden stets Nachmittags 2 Uhr 12 Min. an der nämlichen frei gelegenen Stelle genommen und sofort eingeschmolzen. Die Witterungsverhältnisse wechselten während der angegebenen Zeit sehr stark. Die (mittelst des v. Jolly'schen, vom Vf. modificirten Kupfereudiometers erhaltenen) Werthe schwanken zwischen 20,901 und 20,939 Proc. Sauerstoff; als Mittel berechnen sich 20,922 Proc. „In Erwägung, dass meine Einzelziffern mit einer Unsicherheit von etwa 0,01 Proc. zur Zeit noch behaftet erscheinen, darf man die Wahrscheinlichkeit statuiren, dass der Spielraum thatsächlich vorhandener Unterschiede in Wirklichkeit noch etwas enger sich stellt, als obige Grenzwerthe aussagen."

Walth. Hempel (3) hat in Gemeinschaft mit Kreusler, Merley, Pusinelli und Sparre Schneider den Sauerstoffgehalt der Luft an verschiedenen Orten der Erde bestimmt; die Analysen wurden nach drei verschiedenen Methoden ausgeführt: 1) Absorption mit pyrogallussaurem Kali, 2) Verbrennen mit Wasserstoff, und 3) Absorption durch glühendes Kupfer. Als Mittel wurde gefunden:

für Tromsö . .	20,92 Proc.	(Max. 21,00 Proc., d. 22. April 1886).
= Dresden . .	20,90 =	
= Para . . .	20,89 =	(Min. 20,86 Proc., d. 26. April 1886).
= Bonn . . .	20,922 =	
= Cleveland .	20,933 =	

Als Gesammtmittel der Analysen von 203 verschiedenen Luftproben, welche an 5 verschiedenen Orten nach 3 verschiedenen Methoden ausgeführt wurden, ergiebt sich: 20,91 Proc. Sauerstoff, oder, unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die mit der Pyrogallussäuremethode erhaltenen Werthe wegen der Kohlenoxydentwicklung etwas zu niedrig sind, 20,93 Proc. Sauerstoff.

---

2. Fettkörper.

J. Thomsen (5) macht darauf aufmerksam, dass Berthelot und Vieille bei der Bestimmung der Verbrennungswärme verschiedener organischer Körper mittelst comprimirten Sauerstoffs und bei constantem Volum in der calorimetrischen Bombe durchgängig um 1,6—4,6 Proc. höhere Werthe erhalten haben, als Stohmann bei der Verbrennung mit Kaliumchlorat; die Ursache dürfte in der Verschiedenheit beider Methoden, bez. in dem Umstande zu suchen sein, dass die Bestimmungen von B. und V. direct, die von St. dagegen indirect erfolgten.

E. Külz (8) giebt ein etwas umständliches Verfahren zur Darstel-

lung der activen β-Oxybuttersäure aus diabetischem Harn an, bezüglich dessen Beschreibung auf das Original verwiesen werden muss. Die freie reine Säure bildet einen farblosen Syrup, das Natronsalz krystallisirt in langen, feinen, strahlig gruppirten Nadeln; das Silbersalz schiesst im Vacuum in wohlausgebildeten Krystallen an. $[\alpha]_D$ für die freie Säure $= -23{,}4^0$ (Mittel aus 4 Bestimmungen), für das Ammonsalz $= -16{,}3^0$ (Mittel aus 4 Bestimmungen). Zum Nachweis der Säure empfiehlt Vf. den frischen Harn zunächst mit Eisenchlorid zu prüfen und, wenn er zuckerhaltig ist, ihn vergähren zu lassen. Dann wird der filtrirte ausgegohrene Harn zum Syrup verdampft, dieser mit dem gleichen Volum conc. Schwefelsäure vermischt und destillirt; man fängt das Destillat ohne Kühler direct in abgekühlten Probirröhrchen auf und bringt in eine Kältemischung. Scheiden sich jetzt Krystalle von α-Crotonsäure ab, so presst man diese ab und bestimmt den Schmelzpunkt (72^0); ist dies nicht der Fall, so schüttelt man mit Aether aus, verdampft diesen und prüft die jetzt erhaltenen Krystalle auf den Schmelzpunkt. In das Destillat können übergehen: Benzoësäure (aus Hippursäure stammend, durch Wasser von der α-Crotonsäure zu trennen; Schmelzpunkt 120^0), Salicylsäure, Phenol, welche durch Eisenchlorid bez. Bromwasser leicht erkannt werden können. Bisweilen genügen für diesen Nachweis der Oxybuttersäure schon wenige CC.; von diabetischen Harnen, welche die Eisenchloridreaction deutlich gaben, genügten, selbst wenn der Harn nur eine schwache Linksdrehung zeigte, stets 100 CC. zum Nachweis; fällt der Versuch negativ aus, so dampft man 1—2 l Harn ohne vorherige Gährung mit der Vorsicht ein, die saure Reaction von Zeit zu Zeit durch Soda abzustumpfen. Der Syrup wird mit Schwefelsäure und Aether unter Zusatz von $^1/_{10}$ Volum Alkohol ausgeschüttelt und der Rückstand der ätherisch-alkoholischen Lösung mit conc. Schwefelsäure wie beschrieben destillirt. Vf. theilt noch mit, dass er die Oxybuttersäure auch bei Scharlach oder Scharlach und Diphtheritis, Masern, Grippe im Harn gefunden hat, ebenso bei einem Kaninchen, dessen Körpertemperatur unter den nöthigen Cautelen allmählich gesteigert wurde. Auch bei ganz oder fast ganz abstinirenden Geisteskranken (Paranoia) wurde die Säure gefunden, neben Acetessigsäure und Aceton. Will man den Harn auf die Säure prüfen, so empfiehlt es sich, keine Medicamente vorher zu geben.

E. Stadelmann (9) empfiehlt zur Darstellung der Oxybuttersäure aus diabetischem Harn diesen mit Hefe zu entzuckern, dann durch Kochen mit Kalkmilch den Harnstoff zu zersetzen, einzudampfen, mit Alkohol auszuziehen, den Alkoholextract zu verdampfen, den Rückstand mit Schwefelsäure und Aether auszuschütteln, den Rückstand der Aetherlösung mit kohlensaurem Zink zu neutralisiren, einzudampfen, krystallisiren zu lassen, die Krystalle abzusaugen, mit Alkohol zu waschen

und umzukrystallisiren. Das oxybuttersaure Zinkoxyd wird so leicht rein erhalten; es ist in absolutem Alkohol sehr schwer löslich. Beim Ausgähren mit Hefe setzt man zweckmässig etwas Salicylsäure zu (0,2 Proc.).

Nach *A.* und *P. Buisine* (10) lässt sich Caprinsäure vortheilhaft aus Wollschweisswasser gewinnen. Die Säure ist jedoch nicht in den *frischen* Waschwässern enthalten, sondern bildet sich erst durch eine Art Gährung unter Mitwirkung von Mikroben. Fällt man die frischen Wässer mit einer Mineralsäure, so scheidet sich eine fettige Masse ab, welche nur Spuren von Caprinsäure enthält, benutzt man aber etwa 8 Tage alte Wässer, so finden sich in der fettigen Masse ca. 5 Proc. der genannten Säure, die nach einem im Original einzusehenden Verfahren daraus gewonnen werden können. Auch etwas Oenanthylsäure haben die Verfasser daraus erhalten.

M. Gröger (11) hat bei der Oxydation der Palmitinsäure in alkalischer Lösung mit Kaliumpermanganat folgende Säuren erhalten: 1) aus der Reihe der Oxalsäure: Oxalsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure; 2) flüchtige Fettsäuren: Essigsäure, Buttersäure, Capronsäure; 3) Oxyfettsäuren: Oxyvaleriansäure, Dioxypalmitinsäure. Durch conc. Permanganatlösung werden Säuren mit niedrigerem, durch verdünnte Säuren mit höherem Kohlenstoffgehalt gebildet.

Mich., *Const.* und *Alex. Saytzeff* (12) haben die Oxystearinsäure, welche aus Oelsäure durch Einwirkung von conc. Schwefelsäure und Behandeln des Productes mit Wasser entsteht, mit derjenigen verglichen, welche aus der durch Einwirkung von Jodwasserstoff auf Oelsäure erhaltenen Jodstearinsäure durch Behandlung mit feuchtem Silberoxyd gewonnen wird, und beide identisch gefunden; beide sind β-Oxystearinsäure. Wird die erwähnte Jodstearinsäure mit weingeistigem Kali behandelt, so verliert sie HJ und geht in eine mit der gewöhnlichen isomere Oelsäure über, die in rhombischen Täfelchen krystallisirt, bei 44—45° schmilzt, und in Alkohol sehr leicht, in Aether viel schwerer löslich ist. Ausserdem entsteht aber auch etwas gewöhnliche Oelsäure. Die gewöhnliche Oelsäure ist: $CH_3-(CH_2)_{13}-CH=CH-CH_2-CO_2H$, die Jodstearinsäure: $CH_3-(CH_2)_{14}-CHJ-CH_2-CO_2H$, und die feste Oelsäure: $CH_3-(CH_2)_{14}-CH=CH-CO_2H$.

C. Liebermann und *O. Bergami* (13) haben das Wachs der Cochenille näher untersucht, welches L. schon früher in seine beiden Bestandtheile: Coccerylalkohol $C_{30}H_{62}O_2$ und Coccerinsäure $C_{31}H_{62}O_3$ zerlegt hatte. Ca. 1 Ctr. Cochenille lieferte 500 grm. reines Coccerin.

Der Coccerylalkohol lässt sich durch Erhitzen mit Säureanhydriden in Ester überführen, von denen der Essigsäure- und der Benzoësäureester untersucht wurden. Ersterer: $C_{30}H_{60}(O.C_2H_3O)_2$ ist in Aether sehr leicht löslich und wird aus dieser Lösung durch Aceton (worin er

sehr schwer löslich ist) in weissen Krystallflocken gefällt, welche bei 48—50° schmelzen; er löst sich auch in warmem Alkohol oder Eisessig leicht auf, krystallisirt aber beim Erkalten grösstentheils wieder aus. Durch alkoholisches Kali wird er beim Erwärmen sehr leicht verseift, durch verdünntes wässeriges Alkali nicht. Der Benzoësäurecocceryleste r: $C_{30}H_{60}(O.C_7H_5O)_2$ ist dem vorigen sehr ähnlich, im Allgemeinen aber schwieriger löslich; er schmilzt bei 60—62°, bleibt nach dem Erhitzen über seinen Schmelzpunkt längere Zeit butterweich und erhärtet erst im Laufe einiger Tage. Der Coccerylalkohol ist demnach zweiatomig.

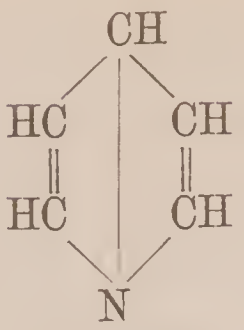
Bei der Oxydation des Coccerylalkohols mittelst Chromsäure in Eisessig-Lösung entsteht unter anderen unbekannten Producten eine Pentadecylsäure: $C_{15}H_{30}O_2$, welche mit den schon bekannten Säuren dieser Formel nicht identisch ist. Die Säure krystallisirt, ist in Alkohol, Aether, Eisessig, Benzol sehr leicht, in Ligroin schwerer löslich, schmilzt bei 59—60°. In Ammoniak gelöst giebt sie mit Kalk- und Barytsalzen schleimige, beim Kochen körnig werdende unlösliche Niederschläge. Dieselbe Säure wurde auch bei der Oxydation der Coccerinsäure mit Chromsäure erhalten, was auf einen nahen Zusammenhang der Coccerinsäure mit dem Coccerylalkohol hindeutet.

W. Dieff und *Alex. Reformatzky* (19) erhielten aus der Ricinölsäure durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung die Trioxystearinsäure, und aus der Leinölsäure auf dieselbe Weise die Tetroxystearinsäure, woraus hervorgeht, dass der Kohlenstoffkern der Leinölsäure 18 und nicht 16 At. C. enthält. Durch Behandlung mit Jodwasserstoff und dann mit Wasserstoff in statu nascendi wird die Leinölsäure in Stearinsäure übergeführt.

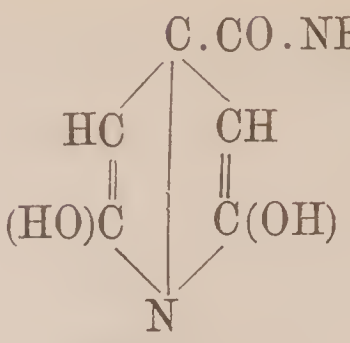
Citronensäureäthyläther wird nach *Siegfried Ruhemann* (21) durch Behandlung mit Acetylchlorid in Acetylcitronensäureäther übergeführt; lässt man letzteren mit starkem wässerigem Ammoniak bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so wird er unter Bildung von Acetamid, Alkohol, Wasser und Citrazinamid nach folgender Gleichung zersetzt:

$$C_{14}H_{22}O_8 + 3NH_3 = CH_3.CO.NH_2 + 3C_2H_5.OH + H_2O + C_6H_6N_2O_3$$

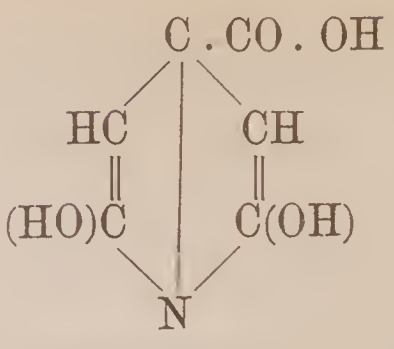
Citrazinamid ist krystallinisch, auch in heissem Wasser äusserst schwer löslich, besitzt stark saure Eigenschaften und löst sich daher leicht in Ammoniak und fixen Alkalien; das Barytsalz krystallisirt in Nadeln, ist in Wasser schwer löslich. Durch Erhitzen mit conc. Salzsäure wird es in die schon von Hofmann und Behrmann beschriebene Citrazinsäure umgewandelt. Diese sowie das Citrazinamid ist ein Derivat des Pyridins, und ihre Bildung aus Citronensäureäther wird vom Vf. als Beweis für die Ansicht betrachtet, dass im Pyridin das Stickstoffatom mit dem in der Parastellung befindlichen Kohlenstoffatome verbunden sei:



Pyridin.



Citrazinamid.



Citrazinsäure.

Maquenne (22) beschreibt einige neue Derivate der Zucker- und der Schleimsäure; Tetraacetylschleimsäure: $C_4H_4(CO_2CH_3)_4(CO_2H)_2 + 2H_2O$, und Diacetylzuckersäurelacton: $C_2H_3O_2.CH—CH—CO_2$

$$\begin{array}{l} | \quad | \quad | \\ CO_2—CH—CH—C_2H_3O_2, \end{array}$$

ferner die Diphenylhydrazide beider Säuren. Er kommt durch seine Versuche zu dem Schluss, dass wahrscheinlich die Schleimsäure die Gruppe $—C(OH)_2—CH_2—CH_2—$ enthält, die Zuckersäure dagegen $—CH(OH)—CH(OH)—$; für den Dulcit würde sich dann die Formel: $CH_2.OH—C(OH)_2—CH_2—CH(OH)—CH(OH)—CH_2.OH$ ergeben.

---

3. Kohlehydrate.

Berthelot und *Vieille* (23) haben die Verbrennungs- und Bildungswärmen folgender Zucker, Kohlehydrate und mehratomiger zugehörender Alkohole bestimmt (C Diamant; Verbrennungswärme bei constantem Volumen):

Substanz	Verbrennungswärme	Bildungswärme
Mannit	+ 728.2 Cal.	+ 318,5 Cal.
Dulcit	+ 729,1 =	+ 317,6 =
Milchzucker ($C_6H_{12}O_6$) . .	+ 679,9 =	+ 298,1 =
Rohrzucker ($C_{12}H_{22}O_{11}$) . .	+ 1355,0 =	+ 532 =
Cellulose ($C_6H_{10}O_5$) . . .	+ 681,8 =	+ 227,2 =
Stärke ($C_6H_{10}O_5$)	+ 684,9 =	+ 224,1 =
Inulin ($C_6H_{10}O_5$)	+ 678,3 =	+ 230,6 =
Dextrin ($C_6H_{10}O_5$)	+ 667,2 =	+ 241,7 =

Im Mittel wurden gefunden für die Bildungswärmen der Hydrate $(C_6H_{10}O_5)_n + (230\ Cal.)_n$; für die Saccharosen $C_{12}H_{22}O_{11} + (266\ Cal.)_2$; für die Glykosen $C_6H_{12}O_6 + 300$ Cal.; für Mannit und Dulcit + 310 Cal. Die Differenz zwischen Glykosen und Saccharosen beträgt + 34 Cal., d. h. merklich diejenige eines halben Moleküls festen Wassers: + 35,2 Cal.; die Differenz zwischen Glykosen und Cellulose u. s. w. beträgt + 70 Cal., d. h. ist merklich gleich der eines Moleküls festen Wassers + 70,4 Cal. Das ist genau dieselbe Beziehung, welche nach Berthelot zwischen Alkohol und Aether besteht. Die Bildungswärmen der 6 atomigen Alkohole differiren von denen der Glykosen, ihrer ersten Alde-

hyde, um + 18 Cal., welche der Vereinigung von H_2 mit diesen Aldehyden entspricht. Danach werden bei der Oxydation des Mannits zu Glykose + 51 Cal. entwickelt, d. h. $^3/_4$ der Verbrennungswärme des Wasserstoffs. Die Bildung der Kohlehydrate aus Kohlenstoff (Diamant) und Wasser absorbirt demnach — 114 Cal., ein sehr hoher Werth, welcher „die den Kohlehydraten innewohnende Energie erklärt, die eine so grosse Rolle bei der Bildung der unmittelbaren Bestandtheile der organisirten Wesen und bei den langsamen Verbrennungen, einer der Hauptquellen der thierischen Wärme, spielt".

Rich. Pribram (25) hat die bekannte Erscheinung, dass das optische Drehungsvermögen mancher Substanzen sich mit der Concentration der Lösung ändert, näher untersucht und zwar bei starker Verdünnung. Für die *Rechtsweinsäure* fand er ein stetiges Wachsen von $[\alpha]$; für p = 4,7161 ergab sich $[\alpha]_D^{20} = 14{,}198^0$, für p = 0,3471 : $[\alpha]_D^{20} = 16{,}284^0$. Für *Nicotin* hatte Landolt gefunden, dass $[\alpha]_D^{20}$ desselben beim Vermischen mit Wasser rasch abnimmt; bei starker Verdünnung tritt aber wieder ein Ansteigen ein; für p = 4,0289 wurde $[\alpha]_D^{20} = 77{,}030^0$, für p = 0,8826: $[\alpha]_D^{20} = 79{,}319^0$ gefunden. *Rohrzucker*, welcher anfangs bei steigendem Wassergehalte der Lösungen eine schwache Vermehrung der Rotation zeigt, lässt bei noch stärkerer Verdünnung wieder eine Abnahme erkennen; für p = 3,6589 ist $[\alpha]_D^{20} = 66{,}531^0$, für p = 0,2222 : $[\alpha]_D^{20} = 65{,}213^0$. Ein Constantwerden der specifischen Rotation dieser Substanzen konnte auch bei den verdünntesten Lösungen nicht beobachtet werden.

Zur Erklärung der Veränderlichkeit der specifischen Rotationen lassen sich folgende Vermuthungen aufstellen: 1. Die active Substanz theilt sich beim Lösen nicht in einzelne Moleküle, sondern es bleiben Molekülaggregate bestehen, welche bei zunehmender Verdünnung immer mehr zerfallen; 2. die active Substanz geht mit einer bestimmten Anzahl Moleküle des Lösungsmittels chemische Verbindungen ein (z. B. Hydrate), welche ein anderes — stärkeres, schwächeres oder entgegengesetztes — Drehungsvermögen haben, als der ursprüngliche Körper; da man aber nach diesen beiden Annahmen erwarten könnte, dass mit steigender Verdünnung eine Grenze erreicht würde, was nach obigen Versuchen nicht der Fall ist, so sind dieselben nicht zulässig. Dagegen gewinnt eine dritte Vermuthung von Landolt an obigen Versuchen eine Stütze, dass nämlich die Molekularstructur einer Verbindung bei der Lösung durch Anlagerung einer anderen Verbindung gewisse Aenderungen erleidet, die sich in einer Veränderung der specifischen Rotation zu erkennen geben und deren Grösse natürlich von der Menge und der Natur der zweiten Substanz (Lösungsmittel) abhängig ist. (Die Tabellen enthalten einige Druckfehler. Ref.)

E. Fischer und *J. Tafel* (26) haben das Phenylglycerosazon

$C_{15}H_{16}N_4O$ näher untersucht. Dasselbe entsteht aus dem bei der Oxydation des Glycerins mit Salpetersäure (sp. G. 1,18) sich bildenden Glycerinaldehyd $CH_2(OH).CH(OH).COH$ oder dem isomeren Keton $CH_2(OH).CO.CH_2(OH)$ durch Einwirkung von Phenylhydrazin; es bildet glänzende, reingelbe, langgestreckte Blättchen, schmilzt bei 131°, ist in heissem Wasser sehr wenig, in Alkohol, Aether, Aceton und Eisessig sehr leicht löslich, in Benzol in der Wärme ziemlich leicht, in der Kälte viel schwerer. Einen ganz ähnlichen Körper, das Phenylerythrosazon $C_{16}H_{18}N_4O_2$ erhält man auf die angedeutete Art und Weise aus Erythrit; die Verbindung schmilzt bei 166—167° zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, krystallisirt aus heissem Benzol und Chloroform in feinen, zu kugeligen Aggregaten vereinigten Nadeln. Aus Dulcit wurde eine Verbindung $C_{18}H_{22}N_4O_4$ gewonnen; alle diese Körper reduciren in der Wärme Fehling'sche Lösung. Ganz anders verhielt sich der Isodulcit $C_6H_{14}O_6$, welcher gleich den Aldehyd-, bez. Ketonalkoholen unmittelbar auf Phenylhydrazin in essigsaurer Lösung einwirkt und einen Körper $C_{18}H_{22}N_4O_3$ liefert, welcher in feinen gelben, meist sternförmig vereinigten Nadeln krystallisirt. Möglicherweise ist der Isodulcit daher ein Aldehyd- oder Ketonalkohol $C_6H_{12}O_5$, vielleicht ein Methylderivat der Arabinose $C_5H_{10}O_5$, und verbindet sich mit 1 Mol. H_2O in derselben Weise, wie Chloral, Glyoxylsäure und Mesoxalsäure.

Um die Frage zu entscheiden, ob das Phenylglycerosazon aus dem Aldehyd oder Keton (s. o.) entsteht, haben die Vff. versucht den Glycerinaldehyd auf anderem Wege, aus Bibromakroleïn durch Zersetzung mit Barytwasser bei 0°, darzustellen. Sie erhielten in der That eine stark reducirende Lösung, welche sich ähnlich einer Zuckerlösung verhielt und bei Behandlung mit essigsaurem Phenylhydrazin eine Verbindung $C_{18}H_{22}N_4O_4$ gab, welche die grösste Aehnlichkeit mit dem aus Dextrose dargestellten Phenylglukosazon hatte, namentlich auch denselben Schmelzpunkt zeigte. Wenn die Vff. bei der grossen Wichtigkeit der Sache auch die Identität beider Körper noch nicht mit Sicherheit behaupten wollen, so zweifeln sie doch nicht, dass der aus dem Bibromakroleïn erhaltene Körper das Osazon einer Zuckerart $C_6H_{12}O_6$ ist.

Dieselben (27) haben das Product der Einwirkung von Barytwasser auf Bibromakroleïn, welches sie *Akrose* nennen, mit Phenylhydrazin in das *Phenylakrosazon* übergeführt, von welchem zwei Modificationen, α und β, entstehen. Das α-Akrosazon ist dem Phenylglukosazon zum Verwechseln ähnlich, schmilzt wie dieses bei 205°, krystallisirt aber aus der alkoholischen Lösung beim ruhigen Stehen in mikroskopischen Prismen und ist optisch inactiv; das β-Akrosazon schmilzt bei 148°, ist in Aceton und heissem Alkohol viel leichter löslich als die α-Verbindung, und krystallisirt in feinen gelben Nädelchen. Durch Zink und Essigsäure wird die α-Verbindung in *α-Akrosamin* $C_6H_{13}NO_5$ umge-

wandelt, welches mit dem Glukosamin isomer ist, und die allgemeinen Reactionen desselben zeigt; durch Behandlung mit salpetriger Säure entsteht daraus unter Stickstoffentwicklung ein süsslich schmeckender, stark reducirender Körper, vermuthlich *Akrose* $C_6H_{12}O_6$. Diese entsteht offenbar auch bei der Einwirkung von Barytwasser auf das Akroleïndibromid, indem das unmittelbar gebildete Glycerinaldehyd $CH_2OH.CHOH.COH$ sich polymerisirt. Dies kann in dreifacher Weise geschehen, je nachdem die Aldehydgruppe des einen Moleküls in eine der beiden Alkoholgruppen oder in die Aldehydgruppe des zweiten Moleküls eingreift:

$CH_2.OH$	$CH_2.OH$	$CH_2.OH$
$CH.OH$	$CH.OH$	$CH.OH$
$CH.OH$	$CH.OH$	$CH.OH$
$CH.OH$	$COH.CH_2.OH$	CO
$CH.OH$	$CO.H$	$CH.OH$
$CO.H$		$CH_2.OH$

Welche dieser Formeln der α- und β-Akrose zukommen, lässt sich noch nicht entscheiden; die grosse Aehnlichkeit des α-Akrosazons mit dem Phenylglukosazon lässt aber doch vermuthen, dass die erste Formel, d. i. die des Traubenzuckers, der α-Akrose zukommt. Akrose und Dextrose würden danach in demselben Verhältnisse zu einander stehen, wie Mesoweinsäure zur activen Weinsäure. Die künstlich dargestellten Osazone sind sämmtlich optisch inactiv, die der natürlichen Zuckerarten dagegen optisch activ, und zwar zeigen sie im Allgemeinen die entgegengesetzte Drehung wie die Zuckerarten, aus denen sie entstanden sind.

Verwandelt man das aus Dextrose dargestellte Phenylglukosazon durch Zink und Essigsäure in Isoglukosamin $C_6H_{13}NO_5$ und behandelt dieses mit salpetriger Säure, so wird dasselbe glatt in Levulose übergeführt; „dieses Resultat bedeutet nicht allein die Rückverwandlung des Osazons in Zucker, sondern ist zugleich ein leicht verständlicher Uebergang von der Dextrose zur Levulose".

Dieselben (28) haben durch Oxydation des Glycerins mit verdünnter Salpetersäure sowohl, als auch mit Brom bei Gegenwart von Soda eine Lösung erhalten, welche bei gewöhnlicher Temperatur Fehling'sche Lösung reducirt und Glycerinaldehyd, bezw. Dioxyaceton enthält; durch Behandlung mit salzsaurem Phenylhydrazin und essigsaurem Natron wird daraus Glycerosazon erhalten. Versetzt man dagegen das Reactionsproduct mit Natronlauge bis ca. 1 Proc. freies Alkali vorhanden ist und lässt es bei 0^0 stehen, so findet Polymerisation statt, die Flüssigkeit verliert die Fähigkeit, Fehling'sche Lösung in der Kälte zu reduciren, und giebt dann mit Phenylhydrazin α- und β-Akrosazon. Die Vff. haben ferner aus Akroleïnbromid in grossem Maasstabe die Akrosazone dar-

gestellt, und finden, dass sich die α-Verbindung von dem äusserst ähnlichen Phenylglukosazon durch ihre geringere Löslichkeit in ganz absolutem Alkohol unterscheidet (1 : 220 und 1 : 150 annähernd); auch erweicht erstere bei 210° und schmilzt vollständig unter Zersetzung bei 217—219°. Dulcit verhält sich ganz ähnlich wie Glycerin; das schliesslich erhaltene Osazon $C_{18}H_{22}N_4O_4$ ist dem Galaktosazon sehr ähnlich, schmilzt aber erst bei 205—206° unter Zersetzung, das Galaktosazon bei 196°.

E. Grimaux (29) hat sich durch besondere Versuche überzeugt, dass der von ihm durch Oxydation von Glycerin mit Platinmoor erhaltene Glycerinaldehyd keine Glukose enthält; da derselbe aber doch mit Bierhefe gährt, so muss man annehmen, dass er sich nach der Gleichung $C_3H_6O_3 = CO_2 + C_2H_6O$ zersetzt. Das durch Salpetersäure nach E. Fischer und J. Tafel aus Glycerin dargestellte Aldehyd gährt ebenfalls mit Bierhefe.

Nach *Demselben* (30) wird das Glycerin durch Sauerstoff in Gegenwart von Platinschwarz zu Glycerinaldehyd $C_3H_6O_3$ oxydirt, welcher mit Dextrose polymer ist und mehrere Eigenschaften theilt. So reducirt er Fehling'sche Lösung, wird durch Kochen mit Alkalien gelb gefärbt, wird durch Phenylhydrazin gefällt (wobei mehrere Verbindungen entstehen), und vergährt mit Bierhefe langsam und unvollständig unter Entwicklung von Kohlensäure und Alkohol (durch die Jodoformreaction nachgewiesen). Auch durch andere Oxydationsmittel, wie Chromsäure, Salpetersäure u. s. w., werden aus dem Glycerin Substanzen mit starkem Reductionsvermögen gebildet.

O. Loew (31) vertheidigt seine Ansicht, dass die von ihm durch Condensation des Formaldehyds erhaltene Formose eine Zuckerart sei, gegen die Einwände von Tollens. Vf. definirt einen „einfachen Zucker" als „einen gesättigten Complex, der eine Kette von 6 Atomen Kohlenstoff und 5 alkoholische Hydroxyle enthält, der Formel $C_6H_{12}O_6$ entspricht, süss schmeckt und stark reducirende Eigenschaften besitzt". Die Formose besitzt alle diese Eigenschaften; für die Formel $C_6H_{12}O_6$ spricht namentlich die Zusammensetzung der Phenylhydrazinverbindung. Eine Säure mit 6 Atomen C konnte bislang nicht aus Formose erhalten werden; bei allen Versuchen trat Spaltung ein, anscheinend unter Bildung von Trioxybuttersäure. In dieser Hinsicht nähert sich die Formose der Levulose, sowie auch in der, dass sie wie letztere beim Behandeln mit *verdünnter* Salzsäure viel Huminsubstanzen liefert. Dass Formose mit Bierhefe nicht gährt, beweist nach Vf. nichts gegen ihre Zuckernatur, da überhaupt nur 2 Zuckerarten (Dextrose und Levulose) mit Hefe gähren; viel bedeutungsvoller in dieser Hinsicht ist der Umstand, dass sie leicht und schön die Reactionen von Ihl und A. Pechmann und von Molisch giebt, sich also in dieser Hinsicht wie ein wahrer Zucker verhält.

C. Wehmer (32) hat vergeblich versucht, aus der Formose von Loew durch Behandlung mit Säuren Lävulinsäure zu erhalten; da nun die meisten anderen bekannten Kohlehydrate, besonders die Zuckerarten, diese Säure entstehen lassen, so kommt Vf. zu dem Schlusse, dass die Formose zu den wirklichen Zuckerarten in keiner näheren Beziehung steht.

J. Seegen (35) hat sowohl frisches Fleisch, als solches, welches 24 h nach dem Tode des Thieres gelegen hatte, auf Zucker und Glykogen untersucht und während dieses Liegens eine Zuckerbildung auf Kosten des Glykogens beobachtet, z. B. frischer Muskel (Hund): 0,28 Proc. Glykogen, 0,15 Proc. Zucker, nach 24 h: 0,13 Proc. Glykogen, 0,24 Proc. Zucker, und ähnliche Werthe lieferte Pferdefleisch. Dann hat Vf. Fleisch mit Blut und Glykogen unter Durchsaugen von Luft stehen lassen, und Abnahme des Glykogens, Zunahme des Zuckers gefunden; wurde aber das Durchsaugen von Luft unterlassen, so trat diese Umwandlung nicht oder nur in minimem Grade ein, dagegen gelang der Versuch auch mit Glykogen und Blut allein, wenn dieses arteriell erhalten wurde.

E. Bourquelot (36) hat in einer weiteren Versuchsreihe Kartoffelstärke bei verschiedenen Temperaturen (44—63 °) mit Wasser und Speichel digerirt und nach je 5—20—30 h das Reductionsvermögen der Mischung bestimmt. Unterhalb 57° zeigt sich die Wirkung als Function der Zeit, aber dieser nicht genau proportional, bei höheren Temperaturen erreicht die reducirende Kraft einen gewissen, zuletzt constant bleibenden Werth, was mit der oberhalb 58 ° eintretenden Abschwächung der Diastase übereinstimmt. In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Stärke zunächst mit Wasser 5—20—30 h bei einer gewissen Temperatur digerirt, dann abgekühlt und mit Speichel 24 h bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen; dabei zeigte sich die Dauer der Digestion ohne merklichen Einfluss auf die Hydratation und Saccharification der Stärke. Hervorgehoben sei noch, dass wenn man 2 Parallelversuche, mit 0,4 und 0,8 grm. Stärke auf je 15 ccm. Wasser macht, im zweiten Falle doppelt soviel Zucker entsteht, als im ersten; die Reactionsproducte stören also den chemischen Process nicht. Vf. zieht aus Allem den Schluss, dass „das Stärkekorn nicht aus ein oder zwei verschiedenen Substanzen (Granulose und Amylose), wie man bisher annahm, sondern aus einer grösseren Anzahl Kohlehydraten besteht."

F. Mylius (37) giebt an, dass er in der blauen Jodstärke bis 19,65 und 19,69 Proc. Jod gefunden hat, in anderen Fällen aber weniger, bis 17 Proc. herab, im Mittel etwa 18 Proc. Dabei ist zu beachten, dass es sehr schwer hält, völlig klare und reine Stärkelösungen zu erhalten, und ferner, dass je sorgfältiger die Jodstärke untersucht wurde, desto höhere Werthe für Jod gefunden wurden, sodass die *hohen* Zahlen hier das meiste Zutrauen verdienen. Nimmt man an, dass in der Jodstärke auf 4 Mol. Stärke 5 At. Jod kommen, so berechnet sich für die Formel

$(C_{24}H_{40}O_{20}J)_4 + HJ$ der Jodgehalt zu 19,67 Proc., womit der Befund in den ersten beiden Analysen völlig übereinstimmt. Somit würde der Stärke die Formel: $C_{24}H_{40}O_{20}$ zukommen, ein Schluss, zu welchem auch Pfeiffer und Tollens auf Grund der Analyse der Natriumverbindung der Stärke gelangt sind. Die im Vacuum getrocknete Jodstärke scheint wasserfrei zu sein; sie bildet zerrieben ein braunes Pulver, welches beim Benetzen mit Wasser (vermuthlich unter Bindung von Wasser) wieder dunkelblau wird; im blauen Zustande zeigt sie trocken einen starken kupferfarbenen Oberflächenschimmer. Sie enthält ein durch Metalle vertretbares Wasserstoffatom; die Kalium- und Natriumverbindung ist in Wasser löslich, die Baryum- und Zinkverbindung nicht (s. u. S. 241).

Nach Versuchen von *Bondonneau* und *Foret* (38) gelingt es, die in den Pflanzenzellen enthaltene Stärke an Ort und Stelle zu verzuckern, indem man die zerkleinerten Massen mit 1—2 Proc. Säure (welche? Ref.) enthaltendem Wasser auf 90—100° erhitzt; unter diesen Umständen wird die Stärke nach und nach völlig in Zucker verwandelt, ohne dass die pflanzlichen Gefässe angegriffen würden, und man kann dann den Zucker durch Diffusion leicht von den anderen Substanzen trennen. Der Rückstand soll ein vorzügliches Futtermittel sein.

M. König und *St. Schubert* (39) haben das Verhalten des Inulins beim Erhitzen für sich oder in Glycerin gelöst, eingehend untersucht und gefunden, dass dabei, ebenso wie aus Stärke, dextrinartige Umwandlungsproducte entstehen, ebenso beim Kochen mit verdünnten Säuren; letztere Producte scheinen mit ersteren identisch zu sein. Die dextrinähnlichen Körper unterscheiden sich untereinander sowohl durch das Drehungsvermögen, als auch hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser und Alkohol und ihres Verhaltens gegen Barythydrat. Die bei den niedrigsten Temperaturen entstehenden Derivate sind dem Inulin noch sehr ähnlich, bei höheren entsteht zunächst Metinulin und Inuloïd, welche in Wasser leicht löslich sind und durch Barytwasser nicht mehr gefällt werden; später entstehen nur noch schwach oder gar nicht mehr links drehende Körper, und bei den höchsten Temperaturen sogar rechts drehende in Alkohol lösliche Producte. $[\alpha]j$ schwankt dabei zwischen $-41^0{,}5$ (Inulin) und $+30^0{,}68$. Die *nicht* rotirenden Inulinderivate sind mit dem Levulosan nicht identisch. Die Verzuckerung des Inulins durch verdünnte Säuren geht sehr rasch von statten und erreicht je nach der Concentration, schon nach 15—30 Min. beinahe das Maximum. Levulose krystallisirt aus alkoholischen Lösungen in harten, wenig hygroskopischen, wohl ausgebildeten rhombischen Krystallen $C_6H_{12}O_6$.

Aus einer Untersuchung *Derselben* (40) über Lichenin sei hier hervorgehoben, dass aus der Cetraria islandica durch heisses Wasser

zwei Kohlehydrate ausgezogen werden: 1. *Lichenin*, welches durch Jod nicht gebläut wird, optisch unwirksam ist, eine in kaltem Wasser schwer, in heissem mit Opalescenz lösliche Gallerte darstellt, und durch Kochen mit verdünnten Säuren Traubenzucker neben nichtrotirenden Dextrinen liefert; 2. *Lichenin-* oder *Flechtenstärke*, welche nur die Eigenschaften und das Verhalten einer löslichen Modification der gewöhnlichen Stärke besitzt.

E. Schulze und *E. Steiger* (41) haben in den Samen von Lupinus luteus neben dem β-Galaktan noch ein anderes, in Wasser unlösliches Kohlehydrat aufgefunden, welches ebenso wie jenes bei Behandlung mit Säuren in Galaktose übergeführt wird, sie nennen dasselbe *Paragalaktin*. Es bleibt, wenn man die geschälten und mit Aether entfetteten Samen kalt mit 0,2—1,0 proc. Kalilauge auszieht, im unlöslichen Rückstande zurück; durch Kochen mit 10 proc. Schwefelsäure wird es unter Bildung von Galaktose gelöst, welche an ihren Eigenschaften als solche erkannt wurde. In heisser verdünnter Kalilauge löst sich das Paragalaktin (ob ganz unverändert ist noch ungewiss) und wird aus dieser Lösung durch Weingeist anscheinend als Kaliumverbindung gefällt; diese gab beim Behandeln mit Eisessig eine Triacetylverbindung: $C_6H_7O_5(C_2H_3O)_3$, die sich durch grosse Unlöslichkeit auszeichnet und sich durch ihre Eigenschaften scharf von der Triacetylverbindung des β-Galaktans unterscheidet. Die von C. Cramer ausgeführte microscopische Untersuchung der Lupinensamen ergab, dass das Paragalaktin in den Verdickungsschichten der Endospermzellen enthalten ist. Bemerkt sei noch, dass diese Samen kein Stärkemehl enthalten.

Nach *E. Steiger* (42) findet sich in den Samen von Lupinus luteus ein in Wasser leicht lösliches, durch Alkohol fällbares, mit Jod sich nicht färbendes Kohlehydrat $C_6H_{10}O_5$ mit $[\alpha]_D = +148{,}75^0$, welches durch Kochen mit verdünnten Säuren in Galaktose übergeführt wird. Vf. benennt dasselbe β-Galaktan.

Edmund O. v. Lippmann (43) hat in den Aussüsswässern des Kalkschlammes der Zuckerfabriken ein neues Kohlehydrat von der Formel $C_6H_{10}O_5$ aufgefunden, welches in seinem Zustande eine weisse amorphe Substanz darstellt. Wasserhaltig (aus wässeriger Lösung mit Alkohol gefällt) löst sich dieselbe sehr leicht in kaltem und heissem Wasser, wasserfrei nur in heissem rasch, in kaltem nur sehr langsam und mit allmählichem Aufquellen; die heisse Lösung gelatinirt nicht beim Erkalten, verhält sich also dem Dextran, nicht dem Lävulosan ähnlich. $[\alpha]_D = +238^0$, also mehr als dreimal stärker als beim Rohrzucker. Die Substanz reducirt Fehling'sche Lösung nicht, wird von Bleiessig nur aus concentrirter Lösung gefällt, giebt bei der Oxydation mit Salpetersäure nur Schleimsäure, und geht bei der Inversion mit verdünnter Schwefelsäure vollständig und ausschliesslich in Galaktose über, wes-

halb Vf. dieselbe als *γ-Galaktan* bezeichnet; sie ist mit keiner der bis jetzt bekannt gewordenen, Galaktose liefernden, aus Pflanzen stammenden Substanzen identisch.

Die aus dem γ-Galaktan erhaltene Galaktose erwies sich in jeder Hinsicht mit der aus Milchzucker dargestellten identisch. Von dieser hatte Vf. früher angegeben, dass sie durch Hefe vergährbar sei, während andere Forscher das Gegentheil behaupteten. Zur Entscheidung dieser Frage wurden von Herzfeld und von Heyduck Gährversuche mit Galaktose und *reiner* Hefe angestellt: es trat keine Gährung ein, und auch wenn Rohrzucker zugesetzt wurde, blieb die Galaktose anscheinend unverändert. Trotzdem ist die frühere Angabe des Vfs. richtig, denn Tollens vermochte Galaktose mit gewöhnlicher guter Lagerbierhefe unter Zusatz von Hefeabkochung zur Gährung zu bringen, wenn auch langsamer als Rohrzucker. Die eigentliche Ursache dieser verschiedenen Resultate muss aber noch erforscht werden.

L. Liebermann (44) hat in den Excrementen einer Blattlaus (Schizoneura lanuginosa, Hart.) einen gummiartigen Stoff gefunden, der in Wasser löslich ist, durch Alkohol daraus gefällt wird, im feuchten Zustande eine gummiartige klebrige Masse bildet, trocken aber leicht pulverisirbar ist. Die Analyse ergab: 45,20 Proc. C; 7,15 Proc. H (Mittel), welche Werthe annähernd auf die Formel $C_6H_{10}O_5$ passen. $[\alpha]_D = +156{,}7^0$. Die Substanz klebt wie Gummi, reducirt in wässeriger Lösung weder Fehling'sche Lösung noch Wismuthsubnitrat, giebt aber mit Schwefelsäure gekocht einen reducirenden und anscheinend gährungsfähigen Zucker. Kali und Kupfervitriol geben einen etwas grünlich blauen, gallertig-klumpigen Niederschlag; Bleizucker fällt nicht, wohl aber Bleiessig; Jod färbt nicht. Vf. nennt die Substanz *thierisches Dextran*. Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen gegen Landwehr s. d. Original.

A. G. Ekstrand und *C. J. Johanson* (45) haben aus Phleum pratense ein inulinartiges Kohlehydrat $6C_6H_{10}O_5 + H_2O$ (bei 100° getrocknet) dargestellt, welches durch Jod nicht gebläut wird und durch Säuren in Lävulose übergeführt wird. Dasselbe Kohlehydrat wurde auch aus Baldingera arundinacea erhalten; die Vff. benennen es *Graminin*. Auch aus Dracaena australis konnten die Vff. ein Kohlehydrat von derselben Zusammensetzung abscheiden, welches dem Triticin aus Triticum repens sehr ähnlich war, aber etwas schwächer links drehte; durch Säuren wird es ebenfalls in Lävulose übergeführt.

Nach Versuchen von *J. Hädicke, R. W. Bauer* und *B. Tollens* (48) ist der Zucker, welcher aus Carragheen-Moos durch Behandlung mit Säuren entsteht, mit Galaktose identisch, liefert namentlich Schleimsäure bei der Oxydation mit Salpetersäure. Das Moos direct mit letzterer Säure oxydirt, giebt ca. 20 Proc. Schleimsäure.

C. Vincent und *Delachanal* (49) haben in den Mutterlaugen von der Bereitung des Quercits ein Kohlehydrat $C_6H_6(OH)_6$ gefunden, welches in vieler Hinsicht dem Inosit gleicht, namentlich auch die Reaction von Scherer giebt, aber doch damit nicht identisch ist. Die Vff. nennen den Körper *Quercin*, derselbe schmilzt bei 342°, löst sich in 60 Th. Wasser bei 15°, krystallisirt hexagonal.

W. Will (50) hat gefunden, dass der bei der Spaltung des Hesperidins entstehende Zucker ebenso wie der aus Naringin Isodulcit enthält. Ausserdem entsteht aber bei der erwähnten Reaction auch noch Traubenzucker, und zwar aus beiden Glukosiden. Zum Nachweis desselben bediente sich Vf. des Phenylhydrazins in essigsaurer Lösung; er erhielt damit ein Gemenge von Phenylglukosazon (aus der Dextrose stammend) und einen Körper, welcher in schönen gelben Nadeln krystallisirt, bei 180° schmilzt, und aus dem Isodulcit durch das Phenylhydrazin gebildet wird, wie Vf. durch besondere Versuche nachgewiesen hat. Aus diesen Versuchen ergiebt sich die interessante Thatsache, dass aus den genannten beiden Glukosiden bei der Spaltung mit verdünnter Schwefelsäure nicht ein, sondern mindestens zwei zuckerartige Körper: Isodulcit und Traubenzucker, entstehen, ein Verhalten, welches man vielleicht auch bei anderen Glukosiden wiederfinden dürfte.

Aus einer Abhandlung von *C. Wurster* (52) über die Einwirkung des Wasserstoffhyperoxydes auf Kohlehydrate und organische Säuren sei hier nur hervorgehoben, dass Oxalsäure am raschesten zu Kohlensäure oxydirt wird, und zwar schon bei gewöhnlicher Temperatur; etwas langsamer oxydiren sich Ameisensäure, Weinsäure, Essigsäure, Milchsäure, Citronensäure (alle in saurer Lösung). Rohrzucker wird zuerst invertirt, dann wie Dextrose zu Kohlensäure oxydirt; Stärke und Cellulose werden in alkalischer oder saurer Lösung beim Kochen in Erythrodextrin, Dextrin, Traubenzucker verwandelt, dann oxydirt. Weder Oxalsäure noch Traubenzucker werden durch das Wasserstoffhyperoxyd oxydirt, wenn der Sauerstoff des letzteren durch kleine Mengen Braunstein entwickelt wird.

Nach Versuchen von *A. Smolka* (53) wird Dextrose in wässeriger Lösung von Kaliumpermanganat im Ueberschusse bei Siedehitze völlig zu Kohlensäure und Wasser verbrannt; in der Kälte erzeugt überschüssiges Chamäleon dieselben Producte neben einer Spur Oxalsäure. Ist der Zucker im Ueberschusse, so finden sich, je nach der Menge des Permanganats, Kohlensäure, Oxalsäure und Ameisensäure, oder Oxalsäure und Ameisensäure allein, neben noch unverändertem Zucker. Betreffs der gleichzeitig entstehenden Manganverbindungen siehe das Original.

L. Boutroux (54) bemerkt gegen F. Volpert, dass er bereits 1880

das krystallisirte glukonsaure Ammon beschrieben hat. Ferner giebt Vf. an, dass die von ihm früher als Zymoglukonsäure beschriebene Säure mit Glukonsäure identisch ist.

Nach *P. Rischbieth* (56) liefert Galaktose mit Hydroxylamin schön krystallisirende *Isonitrosogalaktose* $C_6H_{13}NO_6$, welche bei 175—176° unter Bräunung schmilzt: Dextrose, Lävulose, Arabinose liefern kein ähnliches Product.

Derselbe (57) beschreibt ein Verfahren zur Darstellung von Lävulinsäure, welches von Kartoffelstärke ausgeht, die Anwendung von Aether zur Extraction der Säure umgeht und 13—14 Proc. Ausbeute an reiner Säure giebt. Die Beschreibung ist im Originale nachzusehen.

E. Fischer (58) hat gefunden, dass die von ihm entdeckte Reaction zwischen Zuckerarten und Phenylhydrazin in zwei Phasen verläuft. Zunächst vereinigt sich nämlich der Zucker, z. B. Dextrose, mit 1 Mol. Phenylhydrazin unter Austritt von 1 Mol. Wasser zu einer leicht löslichen Verbindung, welche den Hydrazinderivaten der gewöhnlichen Aldehyde und Ketone völlig entspricht. Wird dieses Product dann mit einer Lösung von essigsaurem Phenylhydrazin erwärmt, dann bildet sich das unlösliche Glukosazon, welches „in Zusammensetzung, Farbe und Löslichkeit mit den Hydrazinderivaten des Glyoxals und der Dioxyweinsäure so grosse Aehnlichkeit zeigt, dass die Vermuthung nahe liegt, es enthalte ebenfalls die Atomgruppe: $\begin{matrix} -C=N_2HC_6H_5 \\ | \\ -C=N_2HC_6H_5 \end{matrix}$." Sehr lehrreich ist in dieser Beziehung auch das Verhalten des Benzoylcarbinols: $C_6H_5-CO-CH_2.OH$ gegen Phenylhydrazin; dasselbe giebt nämlich zuerst eine Verbindung nach der Gleichung:

$$C_6H_5.CO.CH_2.OH + C_6H_5.N_2H_3 = \begin{matrix} C_6H_5.C-CH_2.OH \\ \| \\ HN_2.C_6H_5 \end{matrix} + H_2O,$$

und letztere reagirt beim Erhitzen auf essigsaures Phenylhydrazin nach der Gleichung:

$$\begin{matrix} C_6H_5.C-CH_2.OH \\ \| \\ HN_2.C_6H_5 \end{matrix} + C_6H_5.N_2H_3 = \begin{matrix} C_6H_5.C---CH \\ \| \quad\quad \| \\ C_6H_5.N_2H \quad HN_2.C_6H_5 \end{matrix} + H_2 + H_2O.$$

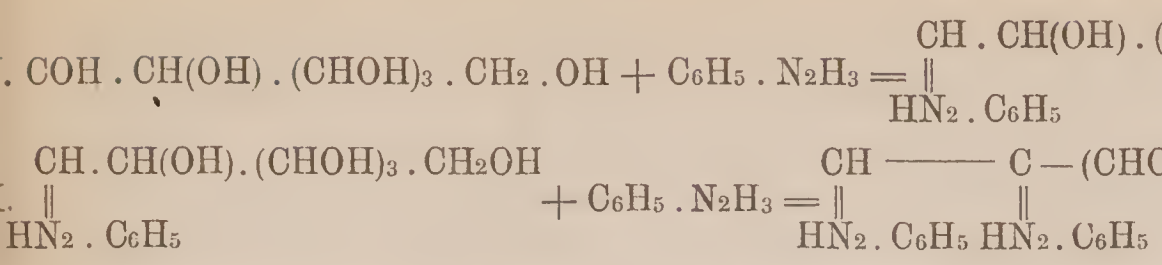
Nach Kiliani hat die Lävulose die Formel:

$$CH_2(OH).CO.(CHOH)_3.CH_2(OH),$$

während der Dextrose folgende zukommt:

$$CO.H.CH(OH).(CHOH)_3.CH_2.OH;$$

aus beiden entsteht dasselbe Glukosazon, während die primären Zwischenproducte jedenfalls verschieden sein werden. Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse gelangt man nun zu folgenden Gleichungen für die Bildung des Glukosazons aus Dextrose:



Der Wasserstoff wird nicht frei, sondern, wie besondere Versuche gezeigt haben, zur Spaltung eines weiteren Moleküls Phenylhydrazin in Ammoniak und Anilin verwandt. Bezüglich des Verhaltens der einzelnen Zuckerarten möge hier Folgendes erwähnt werden:

1. *Dextrosephenylhydrazin* bildet sich leicht nach Gleichung I, wenn man sehr conc. wässrige Dextroselösung mit Phenylhydrazin, welches sich leicht darin löst, in der Kälte stehen lässt; es bildet sehr feine, farblose Krystalle, welche in Wasser und heissem Alkohol sehr leicht, in Aether, Chloroform und Benzol fast gar nicht löslich sind. Durch Salzsäure wird es unter Bildung von Phenylhydrazin zersetzt; mit Zinkstaub und Essigsäure liefert es Anilin und eine in Wasser sehr leicht lösliche Base.

2. *Galaktosephenylhydrazin* entsteht noch leichter und rascher als die vorige Verbindung; es krystallisirt in feinen Nadeln und verhält sich der Dextroseverbindung sehr ähnlich. Mit essigsaurem Phenylhydrazin erwärmt giebt es ein *Phenylgalaktosazon*, welches in feinen gelben Nadeln krystallisirt, in heissem Alkohol und Aceton ziemlich leicht, in Aether, Benzol, Chloroform und kaltem Wasser fast gar nicht löslich ist.

3. Sorbin liefert beim Erhitzen mit essigsaurem Phenylhydrazin das *Phenylsorbinazon*: $C_{18}H_{22}N_4O_4$, welches demnach mit Phenylglukosazon ebenfalls isomer ist; es krystallisirt in äusserst feinen gelben Nadeln.

4. Milchzucker, und 5. Maltose geben *Phenyllaktosazon* und *Phenylmaltosazon*: $C_{24}H_{32}N_4O_9$, welche beide in heissem Wasser ziemlich leicht, in Aether, Benzol, Chloroform fast gar nicht, in heissem Eisessig leicht löslich sind.

6. Bei der Oxydation des *Mannits* mit Salpetersäure entsteht nach Gorup-Besanez Mannitose, welche aber nach Dafert mit Lävulose identisch ist; letzterer fand neben derselben noch einen anderen, Fehling'sche Lösung reducirenden Körper. Vf. hat nun den Befund von D. bestätigt; er erhielt aus den Oxydationsproducten des Mannits mit Phenylhydrazin Phenylglukosazon, und ausserdem eine dem Dextrosephenylhydrazin isomere, in Wasser sehr schwer lösliche Verbindung, welche in feinen glänzenden, fast farblosen, eigenthümlich geformten Blättchen krystallisirt, und vermuthlich das Derivat eines Körpers $C_6H_{12}O_6$ ist, der aber kaum den gewöhnlichen Zuckerarten dieser Formel entsprechend constituirt sein dürfte.

Schliesslich schlägt Vf. vor, zu den Zuckerarten von der Formel $C_6H_{12}O_6$ nur diejenigen Substanzen zu rechnen, welche Fehling'sche Lösung reduciren und mit Phenylhydrazin die Azone liefern. Hierher gehören unzweifelhaft Dextrose, Lävulose, Galaktose und Sorbin, während Arabinose (weil nur C_5 enthaltend), Inosit (als Benzolderivat), Dambose, Scyllit und ähnliche Körper auszuschliessen sind. Als Zuckerarten $C_{12}H_{22}O_{11}$ sind dagegen alle Körper zu betrachten, welche durch verdünnte Säuren in wahre Zuckerarten der Formel $C_6H_{12}O_6$ gespalten werden, mithin als Anhydride dieser letzteren aufzufassen sind.

Peter Griess und *G. Harrow* (59) geben in einer vorläufigen Mittheilung an, dass sich auch die aromatischen Diamidobenzole ebenso wie das ihnen isomere Phenylhydrazin, und auch ihre Carbonsäuren mit gewissen Zuckerarten zu neuen Verbindungen vereinigen. Vermischt man z. B. die concentrirten wässrigen Lösungen von 1 Theil o-Phenylendiamin und 2 Theilen Dextrose mit einigen Tropfen Salzsäure und lässt etwa 8 Tage lang an einem mässig warmen Orte stehen, so bildet sich eine schwach basische, in heissem Wasser und Alkohol ziemlich leicht lösliche, in schönen weissen Nadeln krystallisirende Substanz, welche bitter schmeckt und Fehling'sche Lösung reducirt. Mit γ-Diamidobenzoesäure erhält man eine ähnliche, schwach saure Verbindung, welche aber Fehling'sche Lösung nicht reducirt.

Erwärmt man nach *O. Hinsberg* (60) eine alkoholische Lösung von Orthotoluylendiamin (2 Mol.) mit Traubenzucker (1 Mol.), so löst sich der letztere zunächst bei einer gewissen Concentration auf, und dann gesteht plötzlich die dickflüssige Masse zu einem festen weissen Körper: $C_{19}H_{30}N_2O_{10}$. Die Ausbeute ist fast quantitativ; die Substanz krystallisirt in feinen weissen Nädelchen, die sich über 100^0 erhitzt bräunen, und bei ca. 160^0 unter Gasentwicklung schmelzen. Sie löst sich leicht in Wasser, kaum in Alkohol und Aether; erstere Lösung färbt sich mit Eisenchlorid roth. Durch verdünnte Alkalien wird der Körper nicht verändert, Säuren spalten das Diamin wieder daraus ab. Andere aromatische Orthodiamine wirken ebenfalls auf Dextrose ein; Milchzucker gab mit Orthotoluylendiamin keine gut krystallisirende Verbindung.

Nach weiteren Versuchen von *P. Griess* und *G. Harrow* (61) verläuft die Umsetzung zwischen aromatischen Diaminen und Zuckerarten nicht so einfach, als es anfänglich schien. In Abwesenheit von Säuren verbinden sich 2 Mol. Traubenzucker mit 1 Mol. o-Diamidobenzol; bei Gegenwart von Säuren entstehen jedoch wenigstens drei neue Verbindungen, von denen die Vff. zwei genauer untersucht haben. Diese entstehen aus je 1 Mol. Zucker und o-Diamidobenzol unter Austritt von 2 At. Wasserstoff und 1, bezw. 2 Mol. Wasser. Das *Digluco-o-Diamido-*

benzol: $C_6H_4 < \begin{matrix} N : C_6H_{12}O_5 \\ N : C_6H_{12}O_5 \end{matrix} + 2H_2O$ entsteht bei Abwesenheit von Säuren, wenn man die Componenten im angegebenen Verhältnisse in wässriger Lösung zusammenbringt; es krystallisirt in feinen weissen Nadeln, ist in Wasser leicht, in Alkohol und Aether fast gar nicht löslich, reducirt Fehling'sche Lösung, dreht stark *links*, giebt mit Eisenchlorid eine intensiv gelbrothe Färbung. Bei Gegenwart von Säuren entstehen: 1. Das *Anhydrogluco-o-Diamidobenzol*:

$$C_6H_4 < \begin{matrix} N : CH \\ | \\ N : C(CH \,.\, OH)_3 \,.\, CH_2OH \end{matrix} + 2H_2O,$$

wenn man 1 Thl. Dextrose mit 1 Thl. essigsaurem o-Diamidobenzol in wenig Wasser gelöst zusammenbringt; die Verbindung scheidet sich bei 30° allmählich ab. Sie bildet schöne weisse Nadeln, die in kochendem Wasser und Alkohol ziemlich leicht löslich sind, beim Erkalten aber fast ganz auskrystallisiren; schmeckt bitter, reducirt Fehling'sche Lösung, besitzt schwach basische Eigenschaften, wird durch Kochen mit Salzsäure oder Barytwasser zersetzt. 2. Das *Gluco-o-Diamidobenzol*: $C_6H_4 < \begin{matrix} NH \\ NH \end{matrix} > CH.CO.(CH.OH)_3.CH_2OH$ entsteht neben dem Vorigen und kann aus der Mutterlauge desselben abgeschieden werden; es bildet schmale, weisse Blättchen, ist in Wasser und Alkohol ziemlich leicht, in Aether fast gar nicht löslich, bildet mit Säuren zum Theil gut krystallisirbare Salze; es reducirt Fehling'sche Lösung nicht, wird weder durch Säuren, noch auch anscheinend durch Alkalien beim Kochen zersetzt. Aehnliche Verbindungen haben die Vff. aus Traubenzucker und m-p-Diamidotoluol, sowie aus Traubenzucker bezw. Maltose und γ-Diamidobenzoësäure erhalten, welche letztere mit Säuren und Basen Salze bilden. Wozu der Wasserstoff, welcher bei der Bildung dieser Verbindungen frei werden sollte, verbraucht wird, haben die Vff. noch nicht ermitteln können.

E. Külz (63) hat ein aus Purree dargestelltes Glykuronsäureanhydrid analysirt und 41,13—41,24 Proc. C und 4,41—4,52 Proc. H gefunden, entsprechend der Formel $C_6H_8O_6$. Die Substanz beginnt bei 160° sich zu bräunen und langsam unter Zersetzung zu schmelzen; bei 170° ist sie völlig geschmolzen und zersetzt. $[\alpha]_D = +19°,4$; Birotation ist nicht vorhanden. Vf. hat sodann an Kaninchen Euxanthon verfüttert, ohne dass die Thiere irgend Beschwerden davon gehabt hätten; der Harn zeigte darauf intensiv gelbe Farbe und schied nach dem Eindampfen und Ansäuern mit Salzsäure gelbe Nadeln von Euxanthinsäure aus. Auch bei Hunden konnte nach Fütterung mit Euxanthon eine geringe Menge von Euxanthinsäure aus dem Harn gewonnen werden. Hiernach ist der thierische Ursprung des Purree oder Indischgelb möglich; Vf. versuchte, aus dem käuflichen Farbstoff Harn-

bestandtheile zu isoliren, und erhielt Lösungen, welche Reactionen auf Harnstoff und Hippursäure (Bildung von Benzoësäure beim Kochen mit Salzsäure) gaben, doch gelang die Isolirung dieser beiden Substanzen in reinem Zustande nicht. Fütterung von Kaninchen mit Mangostin bewirkte nicht das Auftreten von Euxanthinsäure im Harn. Schliesslich hat Vf. ein kräftiges Kaninchen in zwei Tagen mit 15 grm. Euxanthon gefüttert (ohne sonstige Nahrung), den Harn gesammelt und das Thier getödtet; der Darm zeigte keinerlei Reizerscheinungen, die Leber war glykogenfrei, und der filtrirte, etwas eingedampfte Harn setzte nach einigem Stehen einen gelben Bodensatz ab, welcher die Farbe des gereinigten Indischgelb zeigte.

H. Thierfelder (64) hat aus Purree grössere Mengen von Glykuronsäure dargestellt und dieselbe näher untersucht. Zur Spaltung der Euxanthinsäure empfiehlt Vf. dieselbe mit 100—200 Theilen Wasser im Papin'schen Topf zunächst offen zu kochen, bis der absorbirte Sauerstoff ausgetrieben ist, dann unter Druck eine Stunde lang bei 120—125° zu erhalten. Die entstandene Lösung wird filtrirt, bei 40° zum dünnen Syrup eingedampft und krystallisiren gelassen; die Mutterlauge liefert mit Wasser verdünnt gekocht und wieder eingedampft, noch mehr Krystalle. Diese sind in reinem Zustande farblos, bilden wie bekannt das Anhydrid $C_6H_8O_6$; die eigentliche Säure $C_6H_{10}O_7$ ist ein unkrystallisirbarer Syrup, der in wässriger Lösung gekocht, theilweise in das Anhydrid übergeht, umgekehrt verwandelt sich das Anhydrid beim Kochen seiner wässrigen Lösung theilweise in die Säure. Die Glykuronsäure wird durch Bleiessig und durch Barytwasser gefällt, das Anhydrid giebt mit Baryt erst nach einiger Zeit denselben Niederschlag. Vf. hat auch das Kali- und das Natronsalz krystallisirt erhalten; ersteres bildet vierseitige Nadeln, ist farblos, wird in feuchtem Zustande aber an der Luft bald braun. Mit Phenylhydrazin wurde eine gelbe, amorphe oder in Nadeln krystallisirende Verbindung $C_{42}H_{48}N_{10}O_{10}$ erhalten; Schmelzp. 114—115°. Benzoylchlorid und Natronlauge gaben auch eine benzoylirte Verbindung. Die specifische Drehung für das Anhydrid wurde gefunden: $[\alpha]_D = 19°,25$ (für 18° und 8—14 proc. Lösungen); mit der Verdünnung und besonders mit steigender Temperatur wächst dieser Werth. Das Kalisalz dreht ebenso stark, wie die in ihm enthaltene Menge Anhydrid. Versuche mit Fehling'scher Lösung ergaben, dass „gleiche Moleküle von Glykuronsäureanhydrid und Dextrose gleich starke Reductionskraft besitzen". Durch Behandlung mit Brom wird die Glykuronsäure in wässriger Lösung in Zuckersäure übergeführt; durch Natriumamalgam anscheinend in Glykonsäure. Versuche, die Glykuronsäure durch Kochen mit verdünnter Salzsäure in Lävulinsäure überzuführen, schlugen fehl; ausser einer grossen Menge Huminsubstanzen wurde Ameisensäure und eine kleine Menge einer krystallisirenden Säure

$C_5H_6O_3$ gebildet, welche letztere mit der Tetrinsäure isomer ist und 2 At. Wasserstoff weniger als die Lävulinsäure enthält. Mit heiss gesättigtem Barytwasser gekocht, liefert die Glykuronsäure eine kleine Menge Brenzcatechin.

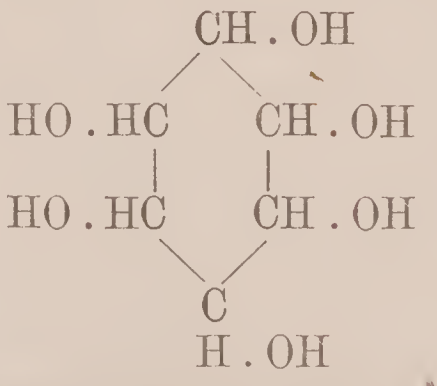
In einer früheren Arbeit theilte *H. Kiliani* (66) mit, dass er aus der Arabinose durch Behandlung mit Blausäure und Salzsäure eine um 1 At. C reichere Arabinosecarbonsäure dargestellt habe, welcher er, fussend auf der üblichen Annahme, dass die Arabinose 6 At. C im Molekül enthalte und $C_6H_{12}O_6$ zu schreiben sei, die Formel $C_7H_{14}O_8$ gab. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung haben aber mit Sicherheit erkennen lassen, dass die Arabinosecarbonsäure nur 6 At. C enthält, ihre Formel demnach $C_6H_{12}O_7$ zu schreiben ist, denn es gelingt, das Lacton dieser Säure durch Behandlung mit Jodwasserstoff und Phosphor in normales Caprolacton und normale Capronsäure zu verwandeln; die Arabinosecarbonsäure ist demnach eine Pentoxycapronsäure. Sie ist isomer mit der Glukonsäure und der Galaktonsäure, und muss, da sie weder Aldehyd- noch Ketonsäure ist, auch dieselbe Constitution haben wie diese. Durch Oxydation entsteht aus der Glukonsäure die gewöhnliche Zuckersäure: $C_6H_{10}O_8$, aus der Galaktonsäure die jener isomere Schleimsäure, und aus Glukosamin die Isozuckersäure; Vf. stellte deshalb Versuche an, ob die letztgenannte Säure nicht vielleicht aus Arabinosecarbonsäure entstehe. Die Oxydation mit Salpetersäure führte zwar zu einer in schönen Nadeln krystallisirenden Substanz $C_6H_{10}O_8$, allein dieselbe war mit keiner der genannten drei Säuren identisch, denn sie reagirte neutral und enthielt Krystallwasser, sie ist das Doppellacton einer neuen isomeren Zuckersäure, der *Metazuckersäure:* $C_6H_6O_6 + 2\,aq.$ Dieses Doppellacton reducirt sehr leicht Fehling'sche Lösung; das Kalksalz der Metazuckersäure ist schwer löslich, und scheidet sich aus der heissen Lösung in microscopischen Kügelchen $C_6H_8O_8Ca + H_2O$ aus. Durch Jodwasserstoff wird aus der Metazuckersäure etwas Adipinsäure gebildet. Die mitgetheilten Thatsachen zeigen nun auf das deutlichste, dass die Arabinose selbst nicht 6, sondern nur 5 At. C im Molekül enthalten kann, und demnach $C_5H_{10}O_5$ geschrieben werden muss, sie ist das Aldehyd des normalen Pentoxypentans: $CH_2OH.(CHOH)_3.CO.H$, und die durch Einwirkung von Brom daraus entstehende Arabonsäure ist die zugehörige Säure: $C_5H_{10}O_6$ (Ameisensäure entsteht bei dieser Reaction nur in Spuren). — Mit Phenylhydrazin giebt Arabinose eine schön schwefelgelbe Verbindung $C_{18}H_{22}N_4O_4$.

Wenn man, nach *Demselben* (67), eine wässerige Lösung von Arabinose ($C_5H_{10}O_5$) mit dreiprocentigem Natriumamalgam in kleinen Portionen versetzt und durch regelmässigen tropfenweisen Zusatz verdünnter (1 : 5) Schwefelsäure und sehr häufiges Umschütteln möglichst neutral erhält, so entsteht eine in weissen, sehr kleinen, zu harten

Warzen vereinigten Nadeln, bez. Prismen krystallisirende Verbindung. Dieselbe löst sich sehr leicht in Wasser, ebenso in kochendem 90 proc. Alkohol, sehr wenig in kaltem Alkohol; ihre Lösung reagirt neutral und ist optisch inactiv. Sie schmeckt süss, reducirt aber nicht Fehling'sche Lösung; die Analyse führte zu der Formel: $C_5H_{12}O_5$. Die Verbindung, welche Vf. *Arabit* nennt, ist demnach ein Analogon des Mannits, und muss als normales Pentoxypentan: $HO.CH_2(CH.OH)_3.CH_2OH$ betrachtet werden. Sie schmilzt bei 102°, also bei fast derselben Temperatur wie Sorbit, doch verliert sie nicht, wie dieser, bei dieser Temperatur Wasser.

R. Fick (68) vermochte kein pflanzliches Material aufzufinden, welches eine gute Ausbeute an Inosit lieferte. Der Inosit schmilzt bei 225°; 1 Th. löst sich in 7,5 Th. Wasser, 48,7 Th. 60 grädigen und 329,4 Th. 70 grädigen Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur, bei 70° aber in 2,6 Th. Wasser, 17,4 Th. 60 grädigen und 40,3 Th. 70 grädigen Alkohol. Durch Kochen mit Schwefelsäure oder Behandlung mit Natriumamalgam wurden keine Resultate erhalten; auch gelang es nicht, Verbindungen des Inosits mit Kali, Natron, Kalk, Baryt, Chlornatrium oder Chlorkalium darzustellen. Mit Essigsäureanhydrid scheint eine Pentacetylverbindung zu entstehen; durch verdünnte Salpetersäure wird er nicht zu Oxalsäure, sondern zu einer anderen säureartigen Substanz oxydirt, welche die Scherer'sche Reaction giebt, ebenso die von Seidel. Letztere wird wie die Scherer'sche angestellt, nur setzt man statt Chlorcalcium Strontiumacetat zu, welches eine Grünfärbung und violetten Niederschlag erzeugt.

Maquenne (69) beschreibt die Darstellung des Inosits aus Nussblättern (Ausbeute ca. 3 grm. aus 1 kgrm. trockner Blätter), wie seine Eigenschaften. Der Inosit ist optisch völlig inactiv, auch nach sechswöchentlicher Einwirkung von Penicillium glaucum; er enthält also auch kein asymmetrisches Kohlenstoffatom. Durch Einwirkung von Brom bei Gegenwart von Wasser bei 100° entstehen nur Oxydationsproducte, nicht aber gebromte Derivate. Vf. betrachtet daher den Inosit als einen „hexasecundären, sechsatomigen Alkohol", als das Hexahydrür des Hexaoxybenzols:



Derselbe (70) hat weiter gefunden, dass der Inosit durch Behandlung mit conc. Jodwasserstoffsäure (1,85 sp. Gew., bei 170°) theilweise

in Benzol und Phenol umgewandelt wird, was für seine Constitution als Hexahydrohexaoxybenzol spricht. Concentrirte Salpetersäure oxydirt zu Tetraoxychinon $C_6O_2(OH)_4$ (Nietzki u. Benckiser, Dihydrocarboxylsäure von Lerch aus Kohlenoxydkalium), welches dann weiter in Rhodizonsäure, Oxycarboxylsäure, Croconsäure u. s. w. übergeführt werden kann. Hierdurch wird seine hexagonale symmetrische Constitution sicher erwiesen.

Derselbe (71) beschreibt einige neue Derivate des Inosits; das Hexaacetat $C_6H_6(O.CO.CH_3)_6$, das Hexabenzoat und Hexanitrat. Bemerkenswerth ist, dass das sog. Hexachlorbenzol mit Silberacetat erhitzt keine Spur des Inosithexaacetats giebt; das Hexachlorbenzol $C_6H_6Cl_6$ hat demnach vermuthlich eine andere Constitution als der Inosit. Umgekehrt konnte auch letzterer durch Behandlung mit Phosphorpentachlorid nicht in Hexachlorbenzol übergeführt werden.

---

4. Aromatische Körper.

F. Stohmann, P. Rodatz und *W. Herzberg* (75) haben die Verbrennungswärme der Benzoësäure durch Verbrennen derselben in Sauerstoffgas bestimmt und im Mittel pro Gramm-Molekül 770467 cal. gefunden (gegen 766282 cal. früher mit der $KClO_3$-Methode). Die Bildungswärme der Säure berechnet sich daraus zu 94533 cal. Der Benzaldehyd lieferte im Mittel 841746 cal. (Bildungswärme 23254 cal.) pro Gramm-Molekül; der Benzylalkohol 895267 cal., bez. 38733 cal. Aus den Bestimmungen, welche an den verschiedenen Estern der Benzoësäure ausgeführt wurden, ergab sich, dass die Aetherbildung ein endothermer Process ist, und dass die Wärmetönung bei der Bildung der Phenolester bedeutender ist, als bei den Alkylestern.

E. Hotter (77) hat vielfache Wege zur Synthese der Phenacetursäure eingeschlagen, von denen jedoch nur die Einwirkung von Phenylessigsäurechlorid auf eine alkalische Lösung von Glykokoll zum Ziele führte. Die erhaltene Säure, welche übrigens immer nur in geringer Menge entsteht, zeigte sich mit der aus Harn dargestellten völlig identisch.

E. Schultze und *E. Nägeli* (78) haben die früher von Schultze und Barbieri bei der Zersetzung von Eiweissstoffen mit Salzsäure erhaltene Phenylamidopropionsäure, welche von der von Erlenmeyer und Lipp synthetisch dargestellten Phenyl-α-amidopropionsäure einige Abweichungen, z. B. optische Activität, andere Krystallform u. s. w. zeigt, nach dem Verfahren von E. und L. in Tyrosin verwandelt und damit den Beweis geliefert, dass der betreffende Körper wirklich optisch active Phenyl-α-amidopropionsäure ist.

J. Marshall (79) hat im Harn eines anscheinend ganz gesunden Mannes, der keinerlei Medicamente gebraucht hatte, eine eigenthümliche stark reducirende Säure gefunden. Der Harn wurde mit Bleiessig gefällt, der Niederschlag mit H_2S zerlegt, das Filtrat mit Bleicarbonat gekocht, das in Nadeln krystallisirende Bleisalz mit H_2S zerlegt, aus dem Filtrate die Säure mit Aether ausgeschüttelt. Sie krystallisirt in tetragonalen Prismen, löst sich in Wasser, Alkohol, Aether, nicht in Chloroform, Benzol, Petroleumäther; sie schmilzt bei 140°, sublimirt später, färbt sich mit Eisenchlorid vorübergehend blau. Sie ist stickstofffrei, reducirt Silberlösung schon in der Kälte, Fehling'sche Lösung stärker als Dextrose, Wismuthoxyd aber nicht; sie ist optisch inactiv, unvergährbar, wird durch Thierkohle aus der Lösung herausgenommen. Danach ist die Substanz kein Zucker, sondern eine aromatische Säure; 100 ccm. Harn lieferten ca. 1 grm. Bleisalz mit 33,6 Proc. Pb.

J. Berlinerblau (80) hat eine von Nencki gefundene Synthese des Indols näher untersucht. Dichloräther und Anilin reagiren sehr heftig auf einander, auch Monochloraldehyd und Anilin, und dabei entsteht Indol; vermuthlich nach der Gleichung: $CH_2Cl \cdot COH + C_6H_5 \cdot NH_2 = C_8H_7N + H_2O + HCl$. Wendet man andere aromatische Amine an, so erhält man dem Indol analoge Verbindungen. Die angegebene Reaction scheint sich sehr gut zur Darstellung grösserer Mengen Indols zu eignen.

C. Stöhr (81) hat den eigenthümlich fäcal riechenden Körper, welcher bei der Destillation von Strychnin mit Kalk entsteht, rein dargestellt und gefunden, dass derselbe mit dem Skatol identisch ist. Demnach dürfte von den beiden Stickstoffatomen des Strychnins das eine einem Skalot- resp. Indolkern angehören, das andere aber einem hydrirten Pyridinkern, vielleicht einem hydrirten Methylpyridin.

B. Mester (82) hat an einem grossen kräftigen Hund von 55 kgrm. längere Zeit hindurch synthetisch dargestelltes Skatol verfüttert, 3 bis 6 grm. pro die, was von dem Thiere relativ gut vertragen wurde; aus dem gesammelten Harne konnte indessen skatoxylschwefelsaures Kali nicht gewonnen werden. Vergleichende Bestimmungen der freien und der gepaarten Schwefelsäure an Skatoltagen und anderen Tagen liessen eine Zunahme der gepaarten Schwefelsäure gegenüber der freien nicht mit Sicherheit erkennen, sodass das Skatol sich dem Indol nicht so ähnlich verhält, als man nach ihrer nahen chemischen Verwandtschaft glauben könnte. Vf. hat sodann den Skatolfarbstoff durch Salzsäure aus dem Harn isolirt, doch zeigten die verschiedenen Präparate nicht gleiche Zusammensetzung; der Farbstoff ist frisch ein nur leicht gefärbtes Pulver, welches bald dunkelviolett und später an der Luft mehr braun wird, unlöslich in Wasser, löslich in Alkalien und Ammoniak (gelb), in Salzsäure und Schwefelsäure (kirschroth), sowie in Alkohol

und Amylalkohol (dunkelviolett), in Aether und Chloroform. Da der Skatolharn links dreht, so ist das Vorhandenseiu einer Skatoxylglykuronsäure nicht unwahrscheinlich. Schliesslich theilt Verfasser noch einen Versuch mit, in welchem Phenylhydrazin-Brenztraubensäure an einen Hund verfüttert wurde; das Thier starb Ende des zweiten Tages. Der Harn war blutig, drehte ca. -1^0, reducirte stark alkalische Kupferlösung, Aetherschwefelsäuren waren nicht vermehrt.

---

5. Indigo und andere Farbstoffe.

M. Nencki und *N. Sieber* (84) haben die durch Schmelzen von Hippomelanin mit Kalihydrat entstehende Hippomelaninsäure analysirt und gefunden, dass dieselbe mehr Kohlenstoff und weniger Schwefel enthält als ersteres; doch schwankt die Zusammensetzung von Präparaten verschiedener Darstellung so, dass die Vff. an der einheitlichen Natur der Säure zweifeln. Ausser dieser sind in der Kalischmelze auch noch flüchtige Fettsäuren und deren Nitrile, Schwefelwasserstoff, Bernsteinsäure (?), einmal auch eine bei 187^0 schmelzende, in rhombischen Krystallen auftretende Säure gefunden worden. Auch den schwarzen Farbstoff der Rosshaare konnten die Vff. nicht in reinem Zustande isoliren; ein neuerdings dargestelltes Präparat zeigte andere Zusammensetzung als das früher untersuchte. Aus dem eingetrockneten Inhalte der Tintenbeutel der Sepia haben die Vff. eine schwarze, amorphe Sepiasäure erhalten, mit 56,3 Proc. C; 3,6 Proc. H; 12,3 Proc. N; 0,5 Proc. S und 27,2 Proc. O. Die Vff. weisen noch darauf hin, dass die menschlichen, pathologischen Melanine untereinander nicht identisch sind; aus einem Melanosarkom der Leber konnten sie kein Phymatorhusin erhalten, ebensowenig in einem anderen Falle aus melanosarkomatös entarteten Leistendrüsen, und auch nicht aus der schwarzen Haut von einer Patientin mit Morbus Addisonii.

M. Miura (86) hat aus einer melanotischen Pferdemilz den schwarzen Farbstoff isolirt; derselbe verhielt sich ähnlich wie das Hippomelanin von Nencki und Sieber und ergab bei der Analyse im Mittel: 54,95 Proc. C (im Original steht irrthümlich 54,50 Proc.), 5,06 Proc. H; 11,75 Proc. N; 2,72 Proc. S, welche Werthe den von Nencki und Sieber für das Hippomelanin gefundenen sehr nahe kommen. Vf. hat sein Präparat zu Fütterungsversuchen benutzt, um zu sehen, ob es resorbirbar ist, und ob es als solches, oder als Melanogen im Harne erscheint, welches letztere durch die auf Zusatz von chromsaurem Kali und Schwefelsäure eintretende Dunkelfärbung nachgewiesen werden kann. Nach Einführung in den Magen fand sich kein Melanogen im Harn, auch nicht nach subcutaner Injection des Farbstoffes; nach Einspritzung desselben in die Bauchhöhle trat indessen manchmal im Harne

der Thiere eine deutliche Reaction ein. Demnach muss man annehmen, dass das Hippomelanin im Körper in Hippomelanogen übergeht, welches dann im Harn erscheint.

E. Salkowski (87) hat beobachtet, dass stark urobilinhaltige Harne bei längerem Stehen, sowie auch beim Sterilisiren in strömendem Dampf in der Art verändert werden, dass sie keinen Absorptionsstreifen mehr zeigen, und auch in ammoniakalischer Lösung mit Chlorzink nicht mehr grün fluoresciren, während ihre Farbe sich nicht merklich verändert hat. Die so entstandene Modification des Urobilins geht auch nicht mehr in Chloroform über.

L. v. Udránszky (88) hat Untersuchungen über die Beziehung einiger Harnfarbstoffe oder deren Chromogene zu den Huminsubstanzen angestellt. Zunächst überzeugte sich Vf., dass zur Extraction derselben Amylalkohol nicht angewendet werden darf, da dieser selbst schon beim längeren Stehen mit Salzsäure braune amorphe Substanzen entstehen lässt, welche einen Absorptionsstreifen ähnlich dem des Hydrobilirubins erkennen lassen. Als bestes Verfahren, um die gesuchten Substanzen aus dem Harn zu erhalten, ergab sich Kochen des Harns mit 10 Vol.-Proc. Salzsäure während 18 h; alsdann wurde filtrirt, der Niederschlag mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen, in Natronlauge gelöst und mit Schwefelsäure gefällt, mit Wasser gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Der Körper ist in kaltem Wasser, absolutem Alkohol, Petroläther, concentrirter Schwefel- und Salzsäure sehr schwer löslich, leicht im Amylalkohol und concentrirtem Ammoniak, noch leichter in Kali- oder Natronlauge; concentrirte Salpetersäure, die etwas salpetrige Säure enthält, löst mit schön rother, aber bald abblassender Farbe. Er bildet spröde schwarzbraune Blättchen, die nicht sublimirbar sind, Stickstoff enthalten, aber kein Eisen und nur Spuren von Asche; immer bleibt eine geringe Menge bei der Darstellung im Harn gelöst, die sich nur schwierig gewinnen lässt; die erhaltene Menge betrug 0,0231—0,0333 Proc. des Harns. Die Elementaranalyse zweier Präparate aus ganz verschiedenen Harnen ergab: C: 55,31 und 56,32 Proc.; H: 4,38 und 4,16 Proc.; N: 10,29 und 8,44 Proc. Mit Aetzkali in einer Retorte langsam auf 235—240° (Oelbad) erhitzt, wobei anfangs starkes Schäumen auftrat, lieferte er: Ammoniak, Oxalsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Palmitinsäure (?), Brenzcatechin, Protocatechusäure und einen stickstofffreien Rest mit 62,26 Proc. C; 3,9 Proc. H und 33,84 Proc. O. Hoppe-Seyler ist nun bei noch nicht publicirten Untersuchungen zu folgenden Resultaten gekommen: „Die Huminsubstanzen der verschiedensten Herkunft: aus Kohlehydraten, Phenolen, Humus, Torf, Braunkohle, soweit bis jetzt die Untersuchungen reichen, haben zusammengehörig mit den Phlobaphenen das übereinstimmende Verhalten ergeben, dass sie beim Schmelzen mit Aetzkali bis über 200°

Protocatechusäure liefern, neben fetten flüchtigen Säuren und einer stickstofffreien Säure, die nicht flüchtig ist, deren Salze beim Erhitzen bereits unter der Glühhitze in sehr charakteristischer Weise unter Bildung hauptsächlich gasförmiger Producte zerfallen, und deren Untersuchung noch weiter geführt werden soll." Danach sind die aus dem Harne durch Kochen mit Salzsäure gewinnbaren braunen Substanzen ebenfalls als Huminsubstanzen aufzufassen. Vf. hat nun, um die Frage nach der Herkunft dieser Körper zu lösen, in dem Harne vor und nach dem Kochen mit Salzsäure, das Reductionsvermögen nach Flückiger bestimmt, und dasselbe nach dem Kochen gleich Null gefunden. 5 Bestimmungen des Reductionsvermögens und der Ausbeute an Huminsubstanz bei verschiedenen Harnen ergaben, dass das Verhältniss beider zwischen 100 : 14,13 und 14,93 schwankte, also als constant (ca. 7 : 1) angesehen werden darf. Da indessen eingeengter Harn mit 10 Vol.-Proc. Salzsäure gemischt nach 48 h Stehen recht dunkle, meist mahagonibraune Färbung zeigt, Traubenzuckerlösung dagegen nie in demselben Grade, so ist anzunehmen, dass ausser der reducirenden Substanz noch andere Harnbestandtheile mit Salzsäure schon in der Kälte dunkelgefärbte Spaltungsproducte liefern. Durch einen besonderen Versuch überzeugte sich aber Vf., dass dies doch nur in geringem Maasse der Fall sein kann; weitere Versuche liessen dann erkennen, dass beim Kochen von Traubenzuckerlösung mit Salzsäure und Harnstoff stickstoffhaltige Huminsubstanzen entstehen, deren N-gehalt um so geringer ist, je grösser die vorhandene Menge Harnstoff ist. Vf. hat ferner den zuckerhaltigen Harn eines Diabetikers auf Huminsubstanz verarbeitet, und andrerseits den Harn desselben Patienten, nachdem derselbe infolge rein animalischer Kost zuckerfrei geworden war, und erhielt in letzterem Falle eine Ausbeute von nur 0,017 Proc. gegen 0,8—1,0 Proc. vorher. Alle diese Huminsubstanzen zeigten übrigens so ähnliche Elementarzusammensetzung, dass sie, wenn nicht identische, so doch einander sehr nahestehende Körper sein müssen. Andere charakteristische Zersetzungsproducte der Kohlehydrate, namentlich Lävulinsäure, konnte Vf. in dem mit Salzsäure gekochten Harn nicht sicher nachweisen.

Im Anschluss an vorstehend referirte Versuche, hat Vf. noch aus Pferdeharn den normalen Farbstoff nach einem etwas umständlichen, im Originale nachzulesenden Verfahren abgeschieden und die braune Substanz mit Kalihydrat geschmolzen; er erhielt Ammoniak (wenig), Oxalsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, eine oder mehrere höhere Fettsäuren (Basalz mit 23,7 Proc. Ba), Brenzcatechin, Protocatechusäure (in grosser Menge und schön krystallisirt) und einen braunschwarzen in Natronlauge löslichen, durch Salzsäure daraus wieder fällbaren Körper mit 66,77—67,03 Proc. C und 5,18—5,07 Proc. H, also dieselben Producte wie oben, wonach der untersuchte Körper ohne

Zweifel eine Huminsubstanz war. Diese Substanz enthielt noch etwas Eisen, welches Vf. als Verunreinigung ansehen zu können glaubt. Vermuthlich hängt die dunkle Farbe des Pferdeharns mit Bestandtheilen der Nahrung dieser Thiere zusammen. Aber auch der dunkle Harn, welcher von einem Hunde nach Einpinselung mit Carbolsäure erhalten wurde, erwies sich als huminsubstanzhaltig; der daraus abgeschiedene schwarzbraune Farbstoff verhielt sich gegen schmelzendes Kali ganz wie oben angegeben, und dasselbe gilt von dem dunklen Harn, welcher nach Eingabe von Hydrochinon oder Brenzcatechin von Hunden gelassen wurde. Alle diese Farbstoffe gehören zu den Huminsubstanzen in obigem Sinne.

C. le Nobel (89) hat gefunden, dass bei Einwirkung von Reductionsmitteln auf Hämatin in saurer oder alkalischer Lösung zunächst Eisen abgespalten wird, wobei Hämatoporphyrin entsteht; aus diesem wird sodann ein ihm sehr ähnlicher Körper, Hämatoporphyroïdin gebildet, welches hierauf in Mac Munn's Urohämatin übergeht, für welches Vf. den Namen Isohämatoporphyrin vorschlägt. Schliesslich entsteht eine, dem Urobilin zwar ähnliche, aber damit nicht identische Substanz, das Urobilinoïdin, welches leicht in Isohämatoporphyrin und Hexahydrohämatoporphyrin übergeht, was Urobilin und Hydrobilirubin nicht thut. „Das Hydrobilirubin Maly's ist nicht als identisch mit dem Urobilin Jaffé's zu betrachten; der vermeintliche Zusammenhang zwischen Blutfarbstoff und dem Urobilin Jaffé's besteht nicht." In einigen pathologischen Zuständen, in denen man anzunehmen berechtigt ist, dass Blutfarbstoff zerfallen ist, kommen im Harn seine Reductionsproducte (Hämatoporphyroïdin, Isohämatoporphyrin und Urobilinoïdin) vor.

M. Lebensbaum (91) hat die Menge Sauerstoff zu bestimmen gesucht, welche bei der Spaltung des Hämoglobins in Eiweiss und Hämatin aufgenommen wird, und zu diesem Zwecke abgewogene Mengen feuchter Oxyhämoglobinkrystalle in ein mit einem bekannten Volumen Sauerstoff gefülltes Eudiometer über Quecksilber gebracht und durch Zufügen 5 proc. Kalilauge gelöst. Die Lösung ging nur langsam von statten, doch nahm die Flüssigkeit sofort die braunrothe Farbe der alkalischen Hämatinlösung an. In einigen anderen Versuchen wurde das Oxyhämoglobin (oder auch Kohlenoxydhämoglobin) in einem Glasgefässe mit Wasser und Kalihydrat eingeschmolzen (Apparat s. i. Orig.), und die Zusammensetzung der rückständigen Luft nach verschieden langem Stehen ermittelt. Aus den Versuchen ergab sich nun, dass die Menge des von der alkalischen Hämoglobinlösung absorbirten Sauerstoffs von der Dauer des Versuches abhängt und nach 8 Tagen 1,4 Proc., nach 55 Tagen 6,85 Proc. vom Gewicht des angewandten Oxyhämoglobins beträgt; aber selbst nach dieser Zeit ist die Absorption noch nicht vollendet. Kohlenoxydhämoglobin verhält sich ähnlich, absorbirt

aber im Ganzen weniger Sauerstoff, z. B. nach 7 Tagen: 1,31 Proc., nach 58 Tagen: 4,4 Proc. Diese fortdauernde Sauerstoffabsorption ist jedenfalls auf eine allmähliche Verbrennung des anwesenden gelösten Eiweisses zu beziehen; als die Zersetzung und Auflösung des Oxyhämoglobins durch 0,1 proc. Schwefelsäure bewirkt wurden, ergab sich nach 4 Tagen eine Absorption von 0,84 Proc., nach 6 Tagen von 1,15 Proc. und nach 8 Tagen von 1,054 Proc. O. Hiernach kann man die Sauerstoffmenge, welche 100 grm. trocknes Hämoglobin beim Zerfall in Eiweiss und Hämatin absorbiren, zu 1,014 grm., bez. 1,1 grm. (Mittel aus den letzten beiden Zahlen) annehmen.

G. Linossier (92) hat gefunden, dass eine Lösung von reducirtem Hämatin oder von Oxyhämatin in alkoholischem Ammoniak leicht Stickoxydgas absorbirt und dabei schön roth, aber nicht dichroitisch wird. Diese Lösung zeigt ein demjenigen des Oxyhämoglobin ähnliches Spectrum, zwei Streifen zwischen D und E, welche je nach der Concentration mehr oder weniger breit sind, und von denen der zweite schwächer ist; das Spectrum ist ziemlich schwer von dem des Stickoxydhämoglobins zu unterscheiden, doch ist letzteres intensiver und beide Streifen sind beinahe gleich stark. Wird Stickoxydhämoglobin bei Ausschluss der Luft mit Kalilauge behandelt, so geht es in Stickoxydhämatin über. Durch Reductionsmittel wird dieses nicht verändert (in alkoholischem Ammoniak gelöst), durch den Sauerstoff der Luft aber in Oxyhämatin und salpetrigsaures Ammon verwandelt. Lässt man auf diese Lösung nun ein Reductionsmittel wirken, so erscheint zunächst das Spectrum des reducirten Hämatins, und dann das des Stickoxydhämatins, indem das Nitrit ebenfalls reducirt wird.

---

6. Gallenstoffe.

P. Latschinoff (96) ist bei seinen weiteren Untersuchungen über die Gallensäuren zu folgenden Resultaten gelangt: „1. Die wasserfreie Cholsäure (wenn sie überhaupt existirt) entspricht der Formel $C_{25}H_{42}O_5$, die 71,09 Proc. C und 9,95 Proc. H verlangt. 2. Die wässrige oder irgend eine Krystallisationssubstanz (Aceton, Essigsäure) enthaltende Cholsäure entspricht nach dem Trocknen bei 175° der Formel $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_n H_2O$ (oder einer anderen Substanz), welche darauf hinweist, dass das $^1/_n$ Molekül Krystallisationssubstanz sich nur beim Zersetzen der Säure ausscheidet, woher bei der Analyse der auf gewöhnlichem Wege getrockneten Säure immer niedrigere Resultate erhalten werden, als die Theorie erwarten lässt. 3. Die Cholsäure enthält, wie Mylius gezeigt hat, 3 Alkoholhydroxyle und verliert 6 Wasserstoffatome, indem sie in die Dehydrocholsäure übergeht, deren Formel demnach $C_{25}H_{36}O_5$ sein wird. 4. Die wasserfreie Choleïnsäure existirt unstreitig und entspricht sicher

der Formel $C_{25}H_{42}O_4$. 5. Die wässrige oder eine andere Krystallisationssubstanz enthaltende Choleïnsäure entspricht nach dem Trocknen bei 175° der Formel $C_{25}H_{42}O_4 + {}^1/_n H_2O$. 6. Die Choleïnsäure enthält 2 Alkoholhydroxyle und verliert 4 Wasserstoffatome bei ihrem Uebergange in die Dehydrocholeïnsäure, deren Formel $C_{25}H_{38}O_4$ ist. 7. Die Desoxycholsäure von Mylius ist mit der wässrigen Choleïnsäure identisch. 8. Das viertel Molekül Wasser, das ich früher der Formel der Cholsäure und einiger anderen Säuren beifügte, und dessen Rolle ganz unverständlich war, hat jetzt nach Ersetzung desselben durch ${}^1/_n H_2O$ einen ganz bestimmten Sinn und Bedeutung erhalten. (Man vergleiche die Formeln: $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_4 H_2O = (C_{25}H_{42}O_5)_4 + H_2O$ mit derjenigen der Jodcholsäure: $(C_{24}H_{40}JO_5)_4 + HJ$ von Mylius, Ref.) 9. Die Anhydride der Chol- und Choleïnsäure werden durch lang andauerndes Erwärmen der Säuren im Luftbade bis auf 165° erhalten." In der Ochsengalle finden sich auf einen Theil Choleïnsäure etwa 3,3 Theile Cholsäure.

Derselbe (98) kommt bei seinen Untersuchungen über die Cholsäure zu folgenden Schlüssen: „1. Die wasserfreie Cholsäure besitzt zweifellos die Zusammensetzung $C_{25}H_{42}O_5$; in keiner Weise jedoch gelingt es, dieselbe in Krystallen zu erhalten. 2. Die krystallinische Cholsäure erscheint in 2 Modificationen: als Alkoholat und als Hydrat, die sich von einander scharf unterscheiden. 3. Das Alkoholat besitzt die Zusammensetzung: $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_8 H_2O + {}^7/_8 C_2H_6O$ (oder eine andere Substanz an Stelle des Alkohols). Beim Trocknen verliert sie leicht Alkohol, aber nicht Wasser, und hat nach dem Trocknen bei 105—120° die Zusammensetzung $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_8 H_2O$. Dieses ${}^1/_8$ Molekül Wasser verliert die Cholsäure selbst nicht bei 145° und auch nicht beim Lösen in einem Lösungsmittel, mit dem sie sich verbindet, z. B. in Phenol. Nur bei der Zersetzung, die bei 160° beginnt, verliert sie dieses Wasser, aber gleichzeitig auch Constitutionswasser, indem sie in das Anhydrid übergeht. Der Schmelzpunkt dieser Modification liegt, sowohl wenn sie getrocknet als auch nicht getrocknet war, bei 195°. 4. Das Hydrat besitzt die Zusammensetzung $C_{25}H_{42}O_5 + H_2O$; es verliert beim Trocknen nur schwer und auch nicht alles Wasser; bei 120° verliert es nur ${}^3/_4$ seines Wassers und hat nach dem Trocknen bei dieser Temperatur die Zusammensetzung: $C_{25}H_{42}O_5 + {}^1/_4 H_2O$. Dieses letztere Wasser verliert die Säure nur bei ihrer Zersetzung, die früher eintritt, als bei der ersten Modification, nämlich schon bei 145°. Der Schmelzpunkt der nicht getrockneten Säure ist 125—140°, der getrockneten 160—180°. 5. Die Salze der Cholsäure mit Mineralbasen besitzen im Allgemeinen die Eigenschaft, ebenso wie die Säure selbst, hartnäckig etwas vom Krystallisationswasser und von der Base zurückzuhalten, wodurch der geringere Kohlenstoffgehalt und der höhere Gehalt an Metall, der Theorie

gegenüber, eine Erklärung finden. Die Salze mit einigen organischen Basen besitzen aber diese Eigenschaft nicht; daher geben die Anilin- und Toluidinsalze bei der Analyse die theoretischen Zahlen."

C. Schotten (99) hatte bereits in seiner ersten Abhandlung über die Säuren der menschlichen Galle (s. dies. Ber. 1886. II. 243) nachgewiesen, dass der mit Glykokoll und mit Taurin verbundene stickstofffreie Paarling keine einheitliche Substanz ist, sondern ein Gemisch von mindestens zwei Säuren. Als die eine derselben wurde die gewöhnliche Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5$ erkannt; die nähere Untersuchung der anderen Säure hat ergeben, dass dieselbe weder mit der Choleïnsäure von Latschinoff, noch mit der Desoxycholsäure von Mylius identisch ist, dass sie aber mit diesen beiden Säuren die Eigenschaft, ein schwerlösliches Barytsalz zu geben, gemein hat. Kocht man daher das ursprüngliche Gemenge der Barytsalze wiederholt mit Wasser aus, oder fällt man die verdünnte alkoholische Lösung derselben mit Wasser, so gelingt es nach und nach die Cholalsäure, bezw. deren Barytsalz, zu entfernen, wobei das Salz der neuen Säure zurückbleibt. Vf. nennt dieselbe *Fellinsäure;* man kann sie durch Kochen des Barytsalzes mit Sodalösung ins Natronsalz verwandeln, und dessen Lösung mit Aether und Salzsäure behandeln, wobei die Säure völlig in den Aether übergeht. Beim Verdunsten desselben krystallisirt sie zum grössten Theile; die alkoholische Lösung trocknet meist zu einem farblosen Firniss ein, krystallisirt aber nach Zusatz von Aether; in Wasser ist sie unlöslich. Sie schmeckt bitter; schmilzt im amorphen Zustande bei ca. 120°, und lässt bei stärkerem Erhitzen terpentinähnlich riechende Dämpfe entweichen. In alkoholischer Lösung ist sie rechtsdrehend. Die Analyse führte zu der Formel $C_{23}H_{40}O_4$; die Fellinsäure ist demnach weder mit Choleïnsäure ($C_{25}H_{42}O_4$) und Desoxycholsäure ($C_{24}H_{40}O_4$), noch mit Lithofellinsäure ($C_{20}H_{36}O_4$) homolog. Die Fellinsäure giebt die Pettenkofer'sche Reaction nicht ganz in derselben Weise wie die Cholalsäure; einerseits tritt die Reaction nicht so leicht ein, wie bei letzterer, und andererseits ist die Farbe dunkelkirschroth bis blauroth, verschwindet auch bei Wasserzusatz, während die mit Cholalsäure erzeugte Färbung auch bei Wasserzusatz beständig ist. Das Barytsalz löst sich in verdünntem Alkohol und krystallisirt, nach Wasserzusatz bis zur Trübung, in schönen, langen sternförmig gruppirten Nadeln, deren Analyse zu der Formel: $(C_{23}H_{39}O_4)_2\,Ba + 4aq$ führte; es löst sich in ca. 870 Theilen kaltem und heissem Wasser, ist aber, so lange es noch cholalsaures Salz enthält, leichter löslich; in 96 proc. oder absolutem Alkohol ist es nur wenig oder gar nicht löslich. Das Magnesiasalz krystallisirt ebenfalls in glänzenden weissen wolligen Nadeln, die unter dem Mikroskop als platte, scheinbar rechtwinkelige Prismen erscheinen; ihre Formel ist: $(C_{23}H_{39}O_4)_2\,Mg + 2\,1/2\,aq$. In den Mutter-

laugen der durch viel Wasser gefällten Baryt- und Magnesiasalze liess sich Cholalsäure durch die Pettenkofer'sche Reaction leicht nachweisen. — Schliesslich theilt Vf. noch mit, dass die von ihm durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Cholalsäure aus Rindsgalle erhaltene weisse, amorphe Substanz doch Essigsäure enthält, dieselbe aber weder beim Kochen mit Wasser und Magnesia, noch beim Erhitzen mit verdünntem Alkohol und Magnesia auf 140° abgiebt, sondern nur beim längeren Kochen mit alkoholischer Kalilauge.

F. Mylius (100) hat in der Cholsäure (Cholalsäure) eine Substanz erkannt, welche mit Jod in ähnlicher Weise wie Stärke eine blaue Verbindung giebt. Reibt man Cholsäure (oder ihre Alkoholverbindung) mit trocknem Jod zusammen, so entsteht ein graues Gemenge, welches auch auf Zusatz von Wasser sich nicht verändert und sich in Alkohol mit brauner Farbe löst. Dass in dieser Lösung noch die ursprünglichen Bestandtheile vorhanden sind, ergiebt sich beim Verdünnen mit Wasser: krystallisirte Cholsäure und Jod scheiden sich neben einander aus. Verdünnt man aber anstatt mit Wasser mit wässriger Jodkaliumlösung (auf 2 grm. Cholsäure 1 grm. Jod in 40 grm. Alkohol gelöst und 1 grm. Jodkalium in ca. 20 ccm. Wasser gelöst) und setzt unter beständigem Umschwenken noch mehr Wasser hinzu, so trübt sich die Flüssigkeit anfangs ähnlich wie bei blossem Wasserzusatz, gerinnt aber dann zu einer breiigen dunklen Masse, welche aus einem Magma goldig glänzender, indigblau durchsichtiger feiner Nädelchen besteht. Dieselben sind in Wasser ganz unlöslich, vertheilen sich aber in viel Wasser zu einer indigblauen Mischung, welche in ihrer Farbe ganz der Jodstärke gleicht. Diese Aehnlichkeit mit letzterer geht aber noch viel weiter, so dass man mit beiden blauen Substanzen in vielen Fällen dieselben Reactionen anstellen kann. Erhitzt man die blaue Mischung von Jodcholsäure mit Wasser, so tritt Dissociation ein und die Flüssigkeit färbt sich gelb, es scheidet sich krystallisirte Cholsäure aus und das Jod kann durch Kochen entfernt werden. Kühlt man ab, bevor Jod verdampft ist, so scheiden sich braune Nädelchen aus; lässt man aber erst einen Theil des Jodes verdampfen, oder setzt man zu der braunen Substanz Jodkaliumlösung, so wird die blaue Substanz wieder regenerirt. Dissociation tritt auch ein, wenn man einige Tropfen der blauen Flüssigkeit mit viel kaltem Wasser vermischt; die Anwesenheit freien Jodes lässt sich dann durch Zusatz von etwas Stärkelösung sofort nachweisen. Aus diesem Versuche geht auch hervor, dass die Jodstärke eine viel festere Verbindung ist als die Jodcholsäure. Durch schweflige Säure und andere Reductionsmittel wird die blaue Verbindung entfärbt; in verdünnter Natronlauge löst sie sich unter Bildung von cholsaurem Natron, Jodnatrium und jodsaurem Natron zu einer farblosen Flüssigkeit, aus welcher auf Zusatz von Salzsäure wieder ein

blauer Niederschlag fällt. Auch durch Silbernitrat wird die blaue Substanz entfärbt unter Bildung eines weisslichen Niederschlages; durch Jodkalium wird das trübe Gemisch wieder gebläut, nicht aber der Niederschlag (Jodsilber und cholsaures Silber) oder die Flüssigkeit allein. In (alkoholhaltigem) Aether löst sich die Verbindung mit gelber Farbe; die Lösung hinterlässt beim Verdunsten in gelinder Wärme (20—30°) einen amorphen gelben Rückstand, der beim Anhauchen plötzlich blau und krystallinisch wird, und einen bronzefarbenen Oberflächenschimmer annimmt. In Benzol ist die Substanz unlöslich, verliert aber beim Erhitzen damit etwas Jod; auf 100° erhitzt verliert sie Wasser und wird gelbbraun, bläut sich aber wieder mit Wasser. Die Analyse der Substanz ergab, dass sie Jodkalium enthält, und führte zu der Formel: $(C_{24}H_{40}O_5J)_4 + KJ\,(+xH_2O)$. Diese Formel ist zwar ganz ungewöhnlich, allein für die Richtigkeit derselben und der Annahme, dass die blaue Substanz wirklich eine chemische Verbindung ist, spricht namentlich die Thatsache, dass es gelingt, analoge blaue Verbindungen mit anderen Metallen, bezw. Wasserstoff an Stelle des Kaliums darzustellen. Vf. hat in ganz derselben Weise die Wasserstoffjodcholsäure: $(C_{20}H_{40}O_5J)_4 + HJ$ erhalten, als er zu der alkoholischen Lösung von Cholsäure und Jod Jodwasserstoffsäure anstatt Jodkalium zusetzte, und ebenso die Bariumverbindung: $(C_{20}H_{40}O_5J)Jba$, sowie die Zink- und Cadmiumverbindung. Zur Auffindung kleiner Mengen von Cholsäure kann indess die Bildung dieser blauen Verbindungen nicht benutzt werden, da die Reaction nicht empfindlich genug ist, dagegen kann vermittelst derselben die Cholsäure von anderen Gallensäuren unterschieden werden, da weder die stickstoffhaltigen gepaarten Gallensäuren, noch Hyocholsäure, Choleïnsäure, Desoxycholsäure, Dehydrocholsäure oder Biliansäure blaue Jodverbindungen gaben.

Nach diesen Ergebnissen konnte es kaum mehr fraglich sein, dass auch die Jodstärke wirklich eine chemische Verbindung ist und constante Zusammensetzung besitzt. Vf. hat dies auch in der That nachgewiesen (s. o. S. 219), bemerkt aber, dass man, um reine Jodstärke zu bekommen, unbedingt von einer durch Absitzenlassen in der Kälte und Filtriren vollkommen geklärten wässrigen Stärkelösung ausgehen muss. Eine solche Stärkelösung wird durch Jodjodkaliumlösung sofort blau gefärbt und geht blau durchs Filter; die Jodstärke ist also gelöst, kann aber durch Zusatz von Salzen oder Säuren niedergeschlagen werden. Wird die blaue Jodstärke im Vacuum getrocknet, so wird sie unter Wasserverlust rothbraun, nimmt aber beim Befeuchten mit Wasser ihre blaue Farbe wieder an. Setzt man zu ihrer wässrigen Lösung schweflige Säure, so wird sie entfärbt, und aus der anfangs klaren farblosen Lösung scheidet sich nach wenigen Minuten Stärke als weisser Niederschlag ab, der in viel Wasser wieder löslich ist und mit Jodjodkalium wieder

blau wird. Diese rein blaue Farbe der Jodstärkelösung wird durch eine ganz concentrirte Lösung von Jodkalium (nicht durch Chlorcalcium oder Chlorzink) in Violett verwandelt, welches auch beim Verdünnen bleibt. Während man nun bisher annahm, dass die Stärke durch Jod allein blau gefärbt werde, scheinen die Beobachtungen an der Cholsäure dies in Frage zu stellen und die Betheiligung von Jodiden bei der Reaction anzudeuten. Vf. hat nun in der That gefunden, dass ganz reines Jod (aus einer alkoholischen Lösung mit Wasser gefällt und mit *saurem* Wasser ausgewaschen) Stärkelösung durchaus *nicht* bläut, dass aber die blaue Farbe sofort eintritt, wenn auch nur eine Spur Jodkalium zugefügt wird. Daher wird die blaue Farbe der Jodstärke auch durch eine geringe Menge solcher Oxydationsmittel, welche wie Chlor und Jodsäure, Jodkalium zerstören, sofort vernichtet; Reductionsmittel rufen aber dann die blaue Farbe wieder hervor. Da eine directe Analyse der Jodstärke unthunlich erschien, so hat Vf. auf eine Jodjodwasserstofflösung von bekanntem Gehalt an Jod und Jodwasserstoff Stärke einwirken lassen und im Filtrate von der Jodstärke wiederum das Verhältniss von Jod: Jodwasserstoff bestimmt; die Versuche zeigten, dass thatsächlich neben Jod auch Jodwasserstoff von der Stärke gebunden worden war, und zwar im Verhältniss von (Mittel) 3,95 J : 1HJ. Daraus lässt sich schliessen, dass die Jodstärke der Jodcholsäure analog zusammengesetzt ist: $[(C_6H_{10}O_5)_nJ]_4HJ$. Bemerkenswerth erscheint noch, dass, wenn man Stärkelösung mit jodbaryumhaltiger Jodlösung versetzt, auch bei grosser Verdünnung sofort ein blauer Niederschlag entsteht, welcher Jodbaryum enthält. Die gelbe Jodstärkelösung ist übrigens das empfindlichste Reagens sowohl auf Jodwasserstoff, als auch auf alle anderen Substanzen, welche freies Jod in Jodwasserstoff überzuführen vermögen.

F. Mylius (101) hat namentlich im Hinblick auf die neuerdings wieder von Latschinoff (s. o. S. 238) vertretene Ansicht, dass der Cholsäure die Formel $C_{25}H_{42}O_5$ zukomme, die möglichst gereinigte Säure abermals analysirt und im Mittel aus 8 Versuchen darin 70,39 Proc. C (Min. 70,10 Proc., Max. 70,77 Proc.) und 9,93 Proc. H (Min. 9,82 Proc., Max. 10,00 Proc.) gefunden; da sich nun für die Formel $C_{24}H_{40}O_5$ 70,59 Proc. C und 9,80 Proc. H, für die Formel $C_{25}H_{42}O_5$ dagegen 71,09 Proc. C und 9,95 Proc. H berechnen, so muss man erstere als die richtigere annehmen, denn für diese stimmen die gefundenen Mittelwerthe besser, als für die andere. Strecker fand seinerzeit 70,52 Proc. C und 9,87 Proc. H; C. Schotten im Mittel 70,32 Proc. C und 10,00 Proc. H. Die Analyse des Silbersalzes ergab 55,49—55,97 Proc. C; 7,65—8,17 Proc. H; 20,43—21,25 Proc. Ag, was auch besser mit der Formel $C_{24}H_{39}AgO_5$ (ber. 55,92 Proc. C; 7,57 Proc. H; 20,97 Proc. Ag) stimmt als mit der Formel $C_{25}H_{41}AgO_5$ (ber. 56,71 Proc. C; 7,75 Proc. H; 20,41 Proc. Ag). Vf. legt daher seinen weiteren Betrachtungen die

Strecker'sche Formel mit C_{24} zu Grunde, wenngleich er dieselbe auch nicht als absolut sicher festgestellt betrachtet.

Löst man Cholsäure in Alkoholen auf, so krystallisirt sie als Alkoholat aus, z. B. Cholsäure-Methylat: $C_{24}H_{40}O_5 + CH_3 . OH$; solche Verbindungen hat er mit Methyl-, Aethyl-, Normalpropyl- und Aethylenalkohol erhalten, welche alle schön krystallisiren, und beim Erwärmen auf 120° reine Cholsäure unter Verflüchtigung des Alkohols zurücklassen. Alle krystallisiren, ebenso wie die wasserhaltige und wasserfreie Cholsäure selbst rhombisch. Mit Isopropylalkohol konnte keine feste Verbindung erhalten werden, und aus Isobutylalkohol krystallisirte reine alkoholfreie Cholsäure aus; mit reinem Aceton verbindet sich die Säure nicht, wohl aber mit Senfölen.

Das von Hüfner durch Einwirung von alkoholischem Ammoniak auf Cholsäureäther zuerst dargestellte Cholamid $C_{24}H_{39}O_4 . NH_2$ erhielt Vf. auch durch Erhitzen von 1 Th. Cholsäure mit 4 Th. alkoholischem Ammoniak auf 250°; es krystallisirt aus Wasser (von welchem es ca. 5000 Th. zur Lösung bedarf) mit 3 Mol. Krystallwasser, welche bei 110° entweichen. Die wasserfreie Substanz schmilzt allmählich zwischen 130 und 140° zu einer klaren Flüssigkeit, welche bei 180° strahlig krystallinisch erstarrt (wahrscheinlich unter Polymerisation) und dann gegen 228° ohne Zersetzung nochmals schmilzt. Die erstarrte Masse aus Alkohol umkrystallisirt, zeigt wieder den niedrigen Schmelzpunkt. Das dem Cholamid sonst sehr ähnliche Dimethylcholamid zeigt dieses Verhalten nicht.

Durch Erhitzen mit Eisessig auf 250—300° wird der Cholsäure Wasser entzogen, doch gelang es dem Vf. nicht, eine einheitliche Substanz auf diese Weise zu gewinnen, ebensowenig auf andere, was nicht befremden kann, wenn man bedenkt, dass die Cholsäure infolge ihres Gehaltes von 3 Alkoholhydroxylen jedenfalls eine grosse Anzahl verschiedener saurer und neutraler Anhydride bilden kann.

Für die Frage nach der Constitution der Cholsäure ist ihre Ueberführung in Dehydrocholsäure und das Verhalten dieser Säure gegen Mercaptane und Phenylhydrazin von Interesse. Die genannte Säure entsteht aus der Cholsäure durch Wegnahme von 6 At. H; ihre Formel ist demnach $C_{24}H_{34}O_5$. Dieselbe löst sich leicht in Phenylmercaptan, und leitet man dann in der Kälte Chlorwasserstoffgas ein, so scheidet sich Wasser aus und auf Zusatz von Alkohol bildet sich ein Krystallbrei. Die neue Substanz krystallisirt in farblosen glänzenden Nadeln, welche in Alkohol sehr schwer löslich sind; sie ist eine Säure, ist aber in Natronlauge unlöslich, da ihre Salze sich in Wasser nicht lösen. Sie entsteht nach der Gleichung: $C_{24}H_{34}O_5 + 2C_6H_5 . SH = C_{24}H_{34}O_4(S . C_6H_5)_2 + H_2O$; die Reaction verläuft also ganz in derselben Weise wie zwischen Aldehyden, bez. Ketonen und Mercaptanen, wobei zu beachten, dass nur eins der 3 Sauerstoffatome der Dehydrocholsäure,

welche mit Hydroxylamin in Wechselwirkung treten, durch Mercaptanreste substituirt wird. Die erwähnte Mercaptanverbindung ist übrigens noch fähig, mit Phenylhydrazin in Reaction zu treten, wobei eine in farblosen Nadeln krystallisirende Substanz entsteht nach der Gleichung: $C_{24}H_{34}O_4(S.C_6H_5)_2 + 2C_6H_5.HN.NH_2 = C_{24}H_{34}O_2(S.C_6H_5)_2(N_2H.C_6H_5)_2 + 2H_2O$.

Durch Chromsäuremischung wird, wie bekannt, die Dehydrocholsäure unter Aufnahme von 3 At. O in Biliansäure: $C_{24}H_{34}O_8$ verwandelt, welche als dreibasische Säure ein Silbersalz $C_{24}H_{31}Ag_3O_8$ giebt. Vf. bestätigt zwar die Beobachtungen von Cleve und von Latschinoff über diese Säure, zieht aber die angegebene Formel der von Latschinoff ($C_{25}H_{36}O_8 + {}^1/_4H_2O$) vor. „Bei der Oxydation der einbasischen Dehydrocholsäure zur dreibasischen Biliansäure sind mithin zwei Carboxylgruppen entstanden. Da die Oxydation in einer einfachen Addition von Sauerstoff besteht, so kann man nur annehmen, dass diese beiden Carboxylgruppen der Biliansäure aus zwei Aldehydgruppen der Dehydrocholsäure hervorgegangen sind.“ (s. u.)

Dass die beiden anderen Sauerstoffatome in Ketongruppen (= CO) in der Säure enthalten sind, ergiebt sich aus deren Verhalten gegen Hydroxylamin und Phenylhydrazin. Mit ersterem erzeugt Biliansäure eine in glänzenden Täfelchen krystallisirende, in Wasser und in absolutem Alkohol fast unlösliche, in verdünntem Alkohol lösliche Isonitrosoverbindung: $C_{24}H_{34}O_8 + 2NH_2.OH = C_{24}H_{34}O_6(NOH)_2 + 2H_2O$; dieselbe bildet ein in Wasser fast unlösliches saures Natronsalz $C_{24}H_{33}NaO_6(NOH)_2$. Mit Phenylhydrazin erhält man aus der Biliansäure eine in Wasser unlösliche, aus Eisessig in farblosen Nadeln krystallisirende Verbindung: $C_{24}H_{34}O_8 + 2C_6H_5.NHNH_2 = C_{24}H_{34}O_6(C_6H_5.N_2H)_2 + 2H_2O$; mit Phenylmercaptan verbindet sich die Biliansäure nicht. Ausser Biliansäure entsteht bei der Oxydation der Dehydrocholsäure noch eine der ersteren isomere Säure, die Isobiliansäure, deren Barytsalz in kaltem Wasser reichlich, in kochendem fast gar nicht löslich ist, und sich hierdurch vom biliansauren Baryt scharf unterscheidet.

Nach den mitgetheilten Versuchen sind also in der Cholsäure zwei primäre und eine secundäre Alkoholgruppe anzunehmen; bei der Oxydation gehen erstere zunächst in Aldehydgruppen, die letztere in die Ketongruppe über (Dehydrocholsäure); wird noch weiter oxydirt, so wird noch eine neue Ketongruppe gebildet, und die Aldehydgruppen werden zu Carboxylen:

$$C_{20}H_{31}\begin{cases}CO.OH\\CH_2.OH\\CH_2.OH\\CH.OH\end{cases};\qquad C_{20}H_{31}\begin{cases}CO.OH\\CHO\\CHO\\CO\end{cases};\qquad C_{19}H_{31}\begin{cases}CO.OH\\CO.OH\\CO.OH\\CO\\CO\end{cases}$$

Cholsäure. Dehydrocholsäure. Biliansäure.

Da nun die Cholsäure drei einwerthige Gruppen enthält, welche nothwendig an Endpunkten der Kohlenstoffkette stehen müssen, so kann der Säure auch nicht eine einfache Kette zu Grunde liegen; wie diese aber construirt ist, lässt sich jetzt mit Sicherheit noch nicht angeben.

In einer längeren Fussnote wendet sich Vf. gegen die Annahme von Latschinoff, dass die Desoxycholsäure nur wasserhaltige Choleïnsäure sei, und dass man beide Säuren durch Erhitzen mit Eisessig in einander überführen könne; dies ist Mylius nicht gelungen. Ueber den choleïnsauren Baryt theilt Mylius noch mit, dass derselbe aus kochendem Alkohol wasserfrei ($C_{25}H_{41}baO_4$) in mikroskopischen Blättchen auskrystallisirt, welche nun in absolutem Alkohol unlöslich sind, aber mit wenig Wasser erst zerfliessen und dann mit $3H_2O$ krystallisiren, worauf sie in Alkohol wieder löslich sind.

S. Jolin (102) hat in der Schweinegalle neben der von Strecker untersuchten Hyoglykocholsäure noch eine andere Säure gefunden, welche er als β-Hyoglykocholsäure einstweilen bezeichnet. Dieselbe ist wie auch ihre Salze amorph; ihr Natronsalz wird durch Glaubersalz schwerer als das der anderen Säure aus seiner wässerigen Lösung ausgefällt; sie giebt die Pettenkofer'sche Reaction.

---

7. Basen, Alkaloïde.

A. Ladenburg (105) hatte bereits früher die Identität des Cadaverins von Brieger mit dem Pentamethylendiamin nachgewiesen, und nur insofern einen Unterschied beobachtet, als er die Zusammensetzung des Quecksilberchloriddoppelsalzes beim Pentamethylendiamin = $C_5H_{14}N_2 . 2HCl . 3HgCl_2$ gefunden hatte, während Bocklisch dieselbe beim Cadaverin = $C_5H_{14}N_2 . 2HCl . 4HgCl_2$ angegeben hatte. Vf. hat jetzt gefunden, dass auch das Pentamethylendiamin ein Salz mit $4HgCl_2$ giebt, wenn man einen *grösseren* Ueberschuss von $HgCl_2$ zur Fällung benutzt. Das Salz schmilzt bei 216°, nicht bei 108°, wie Bocklisch irrthümlich angiebt.

G. S. Johnson (106) theilt Beobachtungen über Kreatinin aus Harn und Fleisch mit. 1. Wenn man normalen Harn zunächst mit 1/20 Vol. kaltgesättigter Lösung von essigsaurem Natron, dann mit 1/4 Vol. kaltgesättigter Sublimatlösung versetzt, und den unmittelbar entstehenden amorphen Niederschlag abfiltrirt, so bildet sich im Filtrat allmählich ein körniger, dessen Menge nach 48 h nicht mehr zunimmt, und der die reducirende Substanz des Harnes enthält. Beim Stehen unter Natronlauge wird er allmählich schwarz; durch Schwefelwasserstoff wird er zersetzt und die filtrirte Lösung hinterlässt beim Verdampfen ein krystallisirtes Salz $C_4H_7N_3O . HCl$. Das Platindoppelsalz bildet feine orangerothe Prismen von der Formel: $(C_4H_7N_3O . HCl)_2PtCl_4 . 2H_2O$,

die bei 100° das Krystallwasser verlieren und dabei gelb und undurchsichtig werden. Die freie Basis wird durch Behandlung des Chlorhydrats mit Bleioxydhydrat *in der Kälte* und Verdunsten des Filtrates über Schwefelsäure in grossen viereckigen Tafeln mit abgestumpften Ecken, oder (wenn jede Erwärmung vermieden worden war) in langen verwitternden Prismen erhalten. Die wässrige Lösung der Base reagirt alkalisch, schmeckt intensiv bitter, giebt mit Chlorzink, Sublimat, Pikrinsäure krystallinische Niederschläge, mit Silbernitrat nur bei grosser Concentration. Die Tafeln sind $C_4H_7N_3O$, die Prismen $C_4H_7N_3O \cdot 2H_2O$; ein Theil der ersteren löst sich bei 17° in 10,78 Theilen Wasser, bei 17° in 362 Theilen absolutem Alkohol; die unverwitterten Prismen lösen sich bei 14°, 1 Theil in 10,6 Theilen Wasser, die verwitterten brauchen 14 Theile Wasser zur Lösung. 12 Theile dieses Harnkreatinins reduciren Fehling'sche Lösung in demselben Maasse wie 10 Theile Dextrose. Im täglichen Harn eines gesunden Mannes sind 1,7—2,1 grm. der Base enthalten. 2. Wird dieses natürliche Harnkreatinin in verdünnter wässriger Lösung längere Zeit hindurch gekocht, so giebt es ein Kreatin, welches seinerseits mit Salzsäure nach Liebig behandelt salzsaures Kreatinin erzeugt. Dieses künstlich dargestellte Salz unterscheidet sich aber wesentlich von dem natürlichen aus Harn dadurch, dass es aus kalter wässriger Lösung stets in verwitternden Krystallen anschiesst, das natürliche aber in wasserfreien. Sonstige Unterschiede zwischen dem natürlichen (Harn-) und künstlichen Kreatinin sind: das Platindoppelsalz des letzteren braucht ca. 2 mal so viel Wasser zur Lösung als das der natürlichen Base; das Chloraurat des natürlichen Kreatinins wird durch Aether nicht zersetzt, wohl aber das andere, indem der Aether das Chlorgold aufnimmt, übrigens krystallisiren beide Salze gut; endlich reduciren 4 Mol. natürliches Kreatinin ebensoviel als 5 Mol. künstliches oder 2 Mol. Glykose.

---

8. Eiweisskörper.

W. N. Hartley (107) hält es für wahrscheinlich, dass die löslichen Fermente oder Enzyme durch Uebertragung intramolecularer Bewegungen auf die Kohlehydrate wirken, und hat deshalb nach physikalischen Beziehungen zwischen diesen albuminoïden Körpern und den Kohlehydraten, bezw. eigentlichen Eiweisskörpern gesucht. Dieselben finden sich in den Absorptionsspectren, insofern die Spectra von Eieralbumin, Serumalbumin und Caseïn gewisse allen dreien gemeinsame Absorptionsstreifen zeigen, die in den Spectren der Malzdiastase, des Hefeinvertins, der Gelatine, Stärke, Dextrose und Saccharose fehlen, deren Lösungen für die violetten und ultravioletten Strahlen besonders durchlässig sind. Danach scheinen die Albuminoïde eine wesentlich andere Constitution

zu besitzen als die Albumine, und daraus erklärt sich, warum diese nicht wie jene auf die Kohlehydrate einwirken können.

Nach Versuchen von *J. R. Green* (108) kann man dem Fibrin durch 10 proc. NaCl-Lösung einen globulinartigen Körper entziehen, aber nur langsam; der Rückstand wird dabei schleimig, durch Auspressen aber wieder lederartig fest. Der in Lösung gegangene Körper kann sowohl durch Dialyse, wie durch $MgSO_4$ vollständig wieder ausgefällt werden, ist also ein Globulin, oder vielmehr zwei, von denen das eine schon von 1 proc. NaCl-Lösung gelöst wird, das andere von 10 procentiger. Ersteres gerinnt bei 56° und wird nicht durch verdünnte Säure gefällt, letzteres wird dadurch gefällt, gerinnt bei 59°—60°. Diese Veränderung des Fibrins findet bei völligem Ausschluss von Fäulniss statt.

S. Lewith (109) theilt Versuche über das Verhalten der Eiweisskörper des Blutserums gegen Salze mit. Als *unwirksam* erwiesen sich: K_2SO_4, KNO_3, $KClO_3$, NH_4Cl, $NH_4 . ONO_2$, $NH_4O . COCH_3$, $NH_4 . CyS$, $Ca(OCOCH_3)_2$, $BaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $Ba(OCOCH_3)_2$, $MgCl_2$, $Mg(NO_3)_2$, $Mg(OCOCH_3)_2$. Als *eiweissfällend*, doch von verschieden intensiver Wirkung, zeigten sich: KCl, $KOCOCH_3$, NaCl, Na_2SO_4, $NaNO_3$, $NaClO_3$, Na_2HPO_4, $NaOCOCH_3$, $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, $MgSO_4$. Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Versuchsergebnisse (die Versuche wurden wie die von Kauder angestellt):

Salz	Eiweissgehalt	Salzgehalt bei dem die Globulinfällung beginnt	Salzgehalt bei dem die Globulinfällung endet	Salzgehalt bei dem die Albuminfällung beginnt	Salzgehalt bei dem die Albuminfällung endet	Durch Sättigung mit gepulvertem Salz ist erreichbar
Schwefelsaures Natron .	0,98	11,4	—	—	—	unvollständige Globulinausfällung.
= Ammon .	0,99	14,2	23,1	33,6	(47,2) [1]	vollständige Ausfällung beider Eiweisskörper (Kauder).
Essigsaures Natron . .	2,26	14,6 [2]	—	—	—	Globulinausfällung bis auf Spuren.
= = . .	0,98	15,0 [2]	—	—	—	
Schwefelsaure Magnesia	0,98	16,9	25,7	—	—	vollständige Globulinausfällung.
Essigsaures Kali . . .	2,26	17,6 [2]	35,2	64,6	über 82,2 [4]	vollständige Ausfällung der Eiweisskörper.
= = . . .	0,98	22,8 [3]	nicht bestimmt	60,8	88,1	
Chlornatrium . . .	1,66	21,8	—	—	—	unvollständige Globulinausfällung.
Chlorkalium	1,04	25,9	—	—	—	unvollständige Globulinausfällung.
Salpetersaures Natron .	0,98	46,7	—	—	—	nahezu vollständige Globulinausfällung.
= = .	2,26	43,4	—	—	—	

[1]) Gilt eigentlich für einen etwas niedrigeren Eiweissgehalt. [2]) Nach längerem Stehen der Probe. [3]) Nach kurzem Stehen. [4]) Bei einem Eiweissgehalt von 1,7 grm. in 100 ccm.

Bei hohem Eiweissgehalte liegt die Fällungsgrenze niedriger, und umgekehrt. Wie man aus der Tabelle ersieht, gehen Löslichkeit und

Eiweissfällungsvermögen der Salze nicht parallel; am stärksten fällen Acetate und Sulfate. Die durch Kalksalze erzeugten Fällungen werden rasch unlöslich.

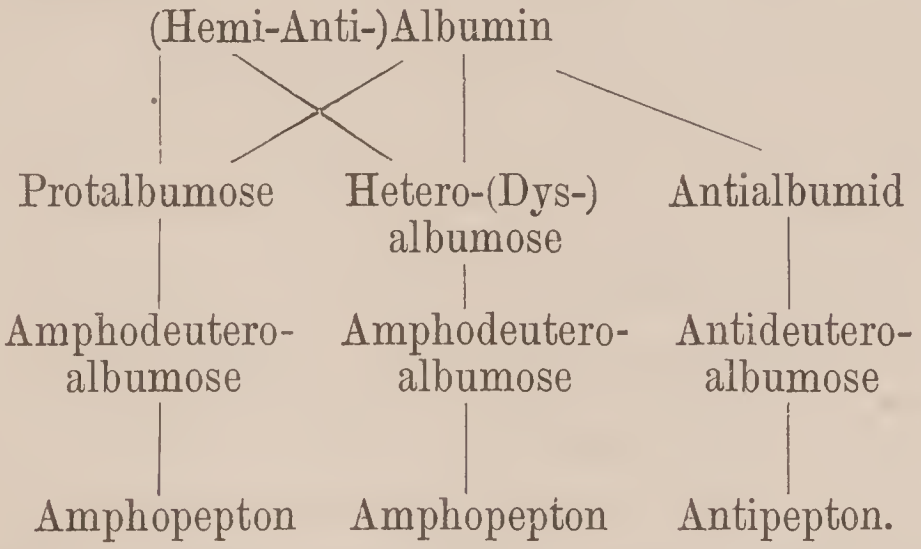
O. Nasse (und *A. Krüger*) (110) haben die fällende Kraft von schwefelsaurem Ammon und schwefelsaurer Magnesia auf verschiedene Eiweisskörper und Kohlehydrate verglichen, um zu sehen, ob diese Fällung nur von der wasseranziehenden Kraft der Salze abhängt oder nicht. Sie stellten die Versuche in der Weise an, dass sie zu Salzlösungen verschiedener Concentration (je 10 ccm.) einen Tropfen der stets gleich starken Eiweiss- u. s. w.-Lösungen fallen liessen und ohne zu schütteln beobachteten, bei welchem Salzgehalte die erste Trübung gerade eintritt. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Substanz	Die fällenden Lösungen enthalten in 100 ccm.		$\frac{a}{b}$
	$(NH_4)_2SO_4$ a	$MgSO_4$ b	
α-Glutin (gewöhnliches Glutin)	12,4	14,8	0,84
β-Glutin (gelatinirt bei 0° nicht mehr)[1] . . .	16,9	20,2	0,84
β'-Glutin	19	22,4	0,84
β''-Glutin	19,8	23,5	0,84
Hühnereiweiss I	20,2	19,6	1,03
= II	18,5	19,3	0,95
= neutralisirt	19	20,5	0,93
= III, neutralisirt	18	19,3	0,93
Serumeiweiss	17,4	18,5	0,94
Hemialbumose I	12,7	13,6	0,93
= II	14,9	17,6	0,85
K-Pepton	20	20,1	1,00
Amidulin	20,9	10,5	1,99
Glykogen-Dextrin	44,7	22,7	1,99

[1]) β-, β'-, β''-Glutin wurden durch immer längeres Erhitzen der Lösung von α-Glutin in geschlossenen Gefässen auf die Temperatur des siedenden Wassers dargestellt.

Die Verschiedenheit der Werthe für a : b zeigt sofort, „dass beim Aussalzen der colloïden Substanzen keinesfalls ganz allgemein die wasseranziehende Kraft das Bestimmende sein kann“. Nur bei den Glutinen könnte dies vielleicht der Fall sein, da der Werth a : b constant bleibt; da indessen auch bei den Kohlehydraten dieser Werth constant ist, wenn schon verschieden von dem für die Glutine geltenden, so muss doch wenigstens in dem einen dieser beiden Fälle ausser der wasseranziehenden Kraft der Salze auch noch ein anderer Umstand mit wirksam sein. Bezüglich weiterer Ausführungen, die sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

Nach Versuchen von *R. Neumeister* (111) kann man den Antheil Deuteroalbumose, welcher durch Kochsalz nicht gefällt wird, nach Entfernung des Salzes durch Dialyse, mit schwefelsaurem Ammon ausfällen und durch Dialyse reinigen. Kupfersulfat trübt selbst concentrirte Lösungen der reinen Deuteroalbumose nicht, während Beimengungen von Protalbumose leicht dadurch erkannt werden (Trübung noch bei Verdünnung von 1 : 10000). Wird Protalbumose, oder auch Heteroalbumose, mit 5 proc. Schwefelsäure längere Zeit gekocht, so entsteht Deuteroalbumose und während des Kochens scheidet sich Antialbumid aus, welches dann theilweise wieder in Lösung geht. Ebenso wird Heteroalbumose durch Trypsin in Deuteroalbumose umgewandelt, unter gleichzeitiger Abscheidung von Antialbumid; Protalbumose wird dagegen durch Trypsin grösstentheils ganz gespalten, nur ein ganz kleiner Theil in Deuteroalbumose verwandelt; besser gelingt dies durch Pepsin. Wird Fibrin mit 1 proc. Schwefelsäure gekocht, so entsteht ausser Acidalbumin zunächst Protalbumose und auch Heteroalbumose, Deuteroalbumose tritt erst viel später auf, und dasselbe beobachtet man bei der Pepsinverdauung. Antialbumid mit 5 proc. Schwefelsäure gekocht giebt zunächst (Anti-)Deuteroalbumose, später Antipepton, während zugleich ein in Säuren und Alkalien unlöslicher Körper entsteht. Vf. giebt für die Albumosenbildung bei der peptischen Verdauung des Fibrins folgendes Schema:



Vf. macht ferner darauf aufmerksam, dass das Pepton. sicc. von Witte ein Präparat von variabler Beschaffenheit ist, je nachdem bei der Bereitung desselben die Verdauung mehr oder weniger weit fortgeschritten war; aus manchen Präparaten lässt sich reine Deuteroalbumose nicht unmittelbar, sondern erst nach Zusatz von Protalbumose gewinnen, welche die Dysalbumose durch Steinsalz fällbar macht. Schliesslich theilt Vf. noch Versuche mit, in denen er durch langsames Erhitzen von Deuteroalbumose auf 200° diese in Prot- und Heteroalbumose zurückverwandelt hat. Bei 150° färbt sich die Substanz unter Entwicklung alkalischer Dämpfe gelblich; die rückständige (200°) Substanz löst sich nicht völlig in 5 proc. NaCl-Lösung, welche Protalbumose

allein auszieht. Der ungelöste Rückstand gab an 0,4 proc. HCl Dysalbumose ab. Ausserdem entstehen dem Syntonin ähnliche, jedoch damit nicht identische Producte. — Die Ansicht, dass bei der tryptischen Verdauung des Fibrins zunächst ein Globulin entstehe, kann Vf. nicht theilen, dasselbe ist dem Fibrin nur beigemengt. Die näheren Einzelheiten, die sich nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, s. i. Orig.

Derselbe (112) hat die Verdauung des „Phytovitellins" (krystallisirten Globulins aus Kürbissamen) näher untersucht. Das Vitellin löst sich in 0,4 proc. Salzsäure zwar reichlich, aber nicht vollständig, und die Lösung wird nicht gleichmässig vom Pepsin verdaut; daher wurde das Eiweiss erst coagulirt und dann mit 0,2 proc. HCl und reinem Pepsin behandelt. Das Coagulat wird nicht langsamer wie frisches Fibrin verdaut; das erhaltene, durch Neutralisation gefällte Syntonin verhält sich wie alle anderen Acidalbumine, es ist unlöslich in heisser Salpetersäure, giebt mit Kupfervitriol und Natronlauge in der Kälte (wie auch das Phytovitellin selbst) eine purpurrothe Färbung; ausserdem entstehen lösliche Producte (Vitellosen) und unlösliches Antivitellid. Durch Trypsin in 0,2 proc. Na_2CO_3-Lösung wird das Vitellin nur langsam verdaut; um Albumosen und Peptone zu erhalten, muss man schon 4 Tage lang digeriren, wobei nur wenig Antivitellid entsteht, es blieb aber auch dann noch eine beträchtliche Menge Vitellin unverändert in der Lösung. Das *Antivitellid* ist in 0,2 proc. Soda leicht löslich, wird aus dieser Lösung durch wenig Trypsin bei 40° als Gerinnsel gefällt; es unterscheidet sich vom Antialbumid wesentlich darin, dass es „einmal mit Soda aufgenommen hierdurch für verdünnte Essig- oder Salzsäure irgend welcher Concentration nicht löslich wird". Mit 5 proc. Schwefelsäure gekocht, giebt es Antideuterovitellose. Aus der peptischen Verdauungsflüssigkeit wurden die „Vitellosen" im Allgemeinen wie die Albumosen nach Kühne abgeschieden. *Protovitellose* ist völlig klar in Wasser löslich; kochend hergestellte concentrirte Lösungen werden beim Abkühlen trüb, beim Erhitzen wieder klar. Sättigung mit NaCl fällt etwa zur Hälfte, der Rest wird durch etwas salzgesättigte Essigsäure aus dem Filtrate vollständig ausgefällt. Salpetersäure fällt um so leichter, je mehr NaCl vorhanden ist; Essigsäure haltende Lösungen werden nicht gefällt. Pepsin oder Kochen mit Säuren führt die Protovitellose in Deuterovitellose über. *Hetero-* und *Dysvitellose.* Erstere entsteht bei der peptischen Verdauung nur in Spuren, reichlich „durch Dialysiren des Filtrats aus der neutralisirten salzsauren Auflösung der Dysvitellose". Heterovitellose löst sich schwer in 7 proc. NaCl-Lösung, wird durch Sättigung mit NaCl nicht vollkommen ausgefällt; sie coagulirt ebenso wie Heteroalbumose, sowohl beim Kochen in reinem Wasser, wie auch in concentrirter neutraler Lösung, und auch im übrigen verhält sie sich ganz wie Heteroalbumose.

Deuterovitellose wird aus neutralen Lösungen durch NaCl unter keinen Umständen gefällt, theilweise auf Zusatz salzgesättigter Essigsäure, die aber im Ueberschuss wieder löst. Salpetersäure fällt nur dann, wenn die Lösung mit NaCl fast gesättigt ist. „Abgesehen von einzelnen Reactionen unterscheiden sich die Vitellosen nicht wesentlich von den entsprechenden Spaltungsproducten des Fibrins und des Globulins."

Nach Versuchen von *L. Paijkull* (113) kann die Ansicht Landwehr's, dass das sogenannte Gallenmucin ein Gemenge von Globulin mit Gallensäuren sei, nicht richtig sein, da es nicht gelingt, durch Zusatz von reinem Paraglobulin zu schleimfreier Galle Mischungen zu erhalten, welche die schleimige Beschaffenheit der frischen Galle zeigten. Um die Schleimsubstanz rein darzustellen, fällte Vf. filtrirte Galle mit 5 Vol. *absolutem* Alkohol, centrifugirte sofort während 10 Min. und löste den einen festen Klumpen bildenden Bodensatz in Wasser, was rasch geschah; dieses Verfahren wurde 3 mal wiederholt, wodurch die Gallensäuren völlig entfernt wurden, während der Niederschlag in Wasser leicht löslich blieb. Um die Farbstoffe möglichst zu entfernen, musste derselbe noch mit 50 proc. Alkohol lange Zeit extrahirt werden. Die Analyse der möglichst reinen Substanz lieferte im Mittel: 50,89 Proc. C; 6,735 Proc. H; 16,14 Proc. N; 1,66 Proc. S; (0,4—1,36 Proc. Asche). Die wässrige Lösung ist schleimig fadenziehend; sie gerinnt beim Kochen nicht, wird dabei nur undurchsichtig, gerinnt aber auf Zusatz einer Spur Essigsäure. Sehr wenig Essigsäure fällt bei gewöhnlicher Temperatur die Lösung nicht, etwas mehr fällt, der Niederschlag ist in Essigsäure löslich, und diese Lösung wird durch Ferrocyankalium, Kaliumquecksilberjodid, Sublimat, Gerbsäure reichlich gefällt. Millon's Reagens färbt schön roth; das Reagens von Adamkiewicz reagirt typisch. Mit verdünnten Säuren gekocht, giebt die Substanz keinen reducirenden Körper wie das echte Mucin. Aus der Gallenblasenschleimhaut konnte Vf. eine Substanz mit denselben Eigenschaften darstellen. Nach alledem ist der Gallenschleim nicht ein echtes Mucin, sondern eine Eiweisssubstanz, wahrscheinlich ein Nucleoalbumin, wofür der Phosphorgehalt zu sprechen scheint, sowie der Umstand, dass ihre Lösung bei der Pepsinverdauung einen Niederschlag entstehen lässt. Hierdurch unterscheidet sie sich auch von dem echten Globulin. Allem Anschein nach enthält die Galle auch noch eine Spur echtes Mucin.

O. Hammarsten (114) berichtet über Reindarstellung, Eigenschaften und Zusammensetzung des Submaxillaris-Mucins (vom Rind). Zunächst macht Vf. darauf aufmerksam, dass die bisherige Methode, die feinzerhackten Drüsen mit verdünnter Sodalösung oder Kalkwasser auszuziehen, kein reines Präparat liefern kann, da einestheils das Mucin durch überschüssiges Alkali sehr leicht verändert wird, und andrerseits ein in der Drüse vorhandenes Nucleoalbumin durch das Alkali mit

extrahirt wird, welches durch Essigsäure von dem Mucin nicht mehr getrennt werden kann. Dagegen führt folgende Methode leicht und sicher zum Ziele. Die Speicheldrüsen werden zunächst von Fett und Bindegewebe, sowie ganz besonders auch von Blut befreit, dann möglichst fein zerschnitten, mit Wasser abgewaschen, und nun in soviel Wasser zerrührt, dass ein ziemlich dünnflüssiges, filtrirbares Extract erhalten wird. Das Filtrat muss ganz klar sein, und darf selbst nach mehrstündigem Centrifugiren nichts mehr abgesetzt haben, auch nicht durch Blut gefärbt sein. Zu der klaren Flüssigkeit setzt man unter Umrühren soviel Salzsäure hinzu, dass der Gehalt an HCl 0,1—0,15 Proc. wird; unter diesen Umständen löst sich das zuerst ausgeschiedene Mucin schnell wieder völlig auf. Dann fügt man die vorher abgemessene 3—5 fache Menge *destillirtes* Wasser hinzu und rührt um, wobei sich das Mucin als eine zähe faserige Masse ausscheidet, die sich um den Glasstab herumwindet, sodass sie als ein zäher, blass braungelblich gefärbter Klumpen herausgenommen werden kann. Dieser Klumpen wird unter Umrühren in Salzsäure von 0,1—0,15 Proc. gelöst, bei niedriger Temperatur, wenn nöthig, filtrirt und dann wieder durch Wasser gefällt, und dieses Verfahren, wenn nöthig, noch 1—2 mal wiederholt. Das so ausgefällte Mucin ist so zähe und klebrig, dass es zu fusslangen Fäden ausgezogen werden kann, und fast wie Vogelleim an den Gefässen u. s. w. haftet; durch wiederholtes Durchkneten mit Wasser wird es allmählich in weisse Fäserchen und Flöckchen verwandelt, die durch Decantation leicht ausgewaschen werden können. Man entwässert dasselbe mit Alkohol, dann mit Aether, zerreibt es zu staubfeinem Pulver und erschöpft es mit Alkohol und Aether. Die Analyse von 7 solchen Präparaten, welche 2—5 mal durch Wasser aus der salzsauren Lösung ausgefällt worden waren, ergab im Mittel (aschefrei berechnet): 48,84 Proc. C (Min. 48,76 Proc., Max. 49,01 Proc.); 6,80 Proc. H (Min. 6,75 Proc., Max. 6,87 Proc.); 12,32 Proc. N (Min. 12,29 Proc., Max. 12,38 Proc.); 0,843 Proc. S (Min. 0,836 Proc., Max. 0,849 Proc.); (0,35 Proc. Asche, Min. 0,31 Proc., Max. 0,40 Proc.). Die Asche enthält geringe Menge Phosphorsäure, indessen zu wenig, als dass man das Mucin als eine phosphorhaltige Substanz betrachten könnte. Diese Werthe stimmen mit den von Landwehr und Obolensky gefundenen nicht überein, weil diese Forscher ein mit Nucleoalbumin verunreinigtes Präparat unter den Händen hatten; besser stimmen sie mit den von Löbisch für das Sehnenmucin gefundenen überein, obschon dieses nicht mit dem Submaxillaris-Mucin identisch sein kann.

Das völlig ausgewaschene, flockige feuchte Mucin ballt sich mit Essigsäure zu einer zähen klebrigen Masse von blass gelbbräunlicher Farbe zusammen; auch vollkommen ausgewaschen reagirt es stark sauer, doch nicht von einem Gehalte an HCl, von welcher in 1 grm. trockener

Substanz nur 0,00037 grm. gefunden wurden (durch Kochen mit Na_2CO_3). Es löst sich in sehr verdünntem Alkali mit saurer Reaction, welche durch mehr Alkali neutral wird; Ammoniak löst es ebenfalls, und auch aus dem wie oben trocken erhaltenen Mucin kann man eine solche neutrale, schleimig fadenziehende Lösung erhalten. Solche Lösungen (mit 0,228 Proc.) gerinnen beim Sieden nicht, werden durch kurzes Kochen auch nicht merklich verändert; aber selbst eine Spur überschüssiges Alkali macht die Lösungen dünnflüssig, worauf Essigsäure nur feinflockig fällt. Völlig neutrale Lösungen halten sich, vor Fäulniss geschützt, lange Zeit ganz unverändert. Alkohol fällt ganz neutrale, salzfreie Mucinlösungen erst bei sehr grossem Ueberschuss, der Niederschlag ist unverändert und löst sich leicht in Wasser auf; bei Gegenwart von etwas NaCl fällt Alkohol leicht, dieser Niederschlag wird aber bald in Wasser fast oder ganz unlöslich; bei Gegenwart einer Spur Alkali fällt Alkohol gar nicht. Mineralsäuren fällen das Mucin erst, lösen es aber leicht wieder auf. Salpetersäure auf eine Mucinlösung geschichtet giebt einen weissen Ring, der beim Umschütteln wieder verschwindet. Phosphormolybdänsäure fällt stark; Kupfervitriol in kleiner Menge macht die Lösung zur Gallerte gestehen, löst aber im Ueberschuss zugesetzt wieder auf; der Niederschlag löst sich in Alkali mit rothvioletter Farbe auf, reducirt beim Kochen aber nicht unter Ausscheidung von Oxydul. Mit verdünnten Mineralsäuren gekocht liefert dieses Mucin auch eine reducirende Substanz. Kaliumquecksilberjodid fällt nicht; Eisenchlorid, Quecksilberchlorid, Bleizucker, Bleiessig, Kaliumbichromat, Alaun geben schleimige Fällungen, die sich meist in einem Ueberschusse des Reagens wieder lösen; $MgSO_4$, NaCl in Substanz fällen auch. Millon's Reagens färbt gelblich roth, die Reaction von Adamkiewicz ist nicht so schön wie bei Eiweissstoffen. Die salzsaure Lösung des Mucins wird durch Ferrocyankalium allmählich schleimig; durch Sublimat oder Kaliumquecksilberjodid wird sie in einen dickschleimigen Klumpen verwandelt, der später in Flöckchen zerfällt. Mit 5—10 proc. NaCl versetzte Mucinlösung wird durch Essigsäure nicht gefällt, auch nicht, wenn man noch Ferrocyankalium zusetzt, wohl aber durch Gerbsäure. Lässt man eine Lösung von Mucin in halbgesättigtem Kalkwasser bei gewöhnlicher Temperatur stehen, so entwickelt sie bald Ammoniak.

Chandelon (115) hat gefunden, dass, wenn man eine Pepsinlösung mit Fibrin sättigt und dann durch porösen Thon filtrirt, das Filtrat nicht mehr verdaut, wohl aber die Lösung des vom Thon zurückgehaltenen Niederschlages in verdünnter Salzsäure. Vf. nimmt an, dass sich das Syntonin mit dem Pepsin zu einer in Wasser nicht, in Säuren löslichen Verbindung vereinigt, und zwar in bestimmten Verhältnissen. Wird diese Verbindung in Salzsäure gelöst, so bildet sich zunächst

Zymogen, welches dann durch den Luftsauerstoff in Pepsin verwandelt wird.

Wenn man, nach *C. Wurster* (116), Hühnereiweiss mit Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer oder neutraler Lösung vermischt, so tritt keine Gerinnung ein, wohl aber in saurer, z. B. in Gegenwart von Milchsäure und Kochsalz. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt die Gerinnung nur sehr langsam, viel rascher dagegen bei 37 – 40°. Ein Gemisch von 100 ccm. nicht filtrirten Eierweisses mit dem gleichen Volum Wasserstoffsuperoxyd, 1 – 2 ccm. käufliche Milchsäure und 1—2 grm. Kochsalz erstarrt im Brütofen binnen 12 Stunden zu einer festen, geronnenen, käseähnlichen Masse; der zerrührte Niederschlag lässt sich gut abfiltriren, aber nur schlecht auswaschen, da ihm Wasserstoffsuperoxyd und Milchsäure sehr hartnäckig anhaften. Die Mutterlauge hat eine eigenthümlich grüngelbe Farbe wie Molken; sie hinterlässt beim Eindampfen einen zähen, sauren Syrup, welcher Wasserstoffsuperoxyd und eine geringe Menge eines peptonähnlichen Körpers enthält. Blutserum verhält sich ähnlich, doch ist der Niederschlag viel gallertartiger. Die abweichenden Resultate Chandelon's, nach welchem Eiweiss in saurer Lösung durch Wasserstoffsuperoxyd peptonisirt wird, erklärt Wurster aus dem Umstande, dass jener Baryumsuperoxydhydrat zusetzte und Kohlensäure einleitete, welche das Superoxyd leicht zersetzt. Mit kohlensaurem Natron oder mit Säuren behandelt, verflüssigt sich das gefällte Eiweiss rasch; durch Pepsin in salzsaurer Lösung wird es schnell verdaut, bisweilen so vollständig, dass nur beim Sättigen der Lösung mit Ammoniumsulfat ein nennenswerther Niederschlag entsteht. Der Niederschlag ist übrigens nicht identisch mit Oxyprotsulfonsäure, in Wasser und Salzlösungen nicht, in kochendem Alkohol schwer aber deutlich löslich, sehr leicht in ätzenden Alkalien oder Ammoniak, grösstentheils löslich in Soda und conc. Säuren in der Kälte, ganz löslich in Soda und verdünnten Säuren bei 70—80°. Vermuthlich ist die Substanz ein Gemenge. Vf. erwähnt noch, dass die gelbe Farbe des Eidotters durch H_2O_2, Milchsäure und NaCl zerstört wird, auch der Blutfarbstoff bei gleicher Behandlung im Brütofen schmutzig weiss oder schmutzig gelb wird, ferner dass Milchsäure und H_2O_2 allein ohne Wirkung auf Eiweiss sind, zu welcher der Zusatz von Kochsalz nothwendig ist, ein Umstand, welcher für die Zerlegung des Kochsalzes durch Milchsäure spricht. Bezüglich einiger Speculationen, welche der Vf. am Schlusse seiner Mittheilung über die Gerinnung von Milch und Blut, sowie die Entstehung sog. Erkältungen anstellt, muss auf das Original verwiesen werden.

Derselbe (117) schlägt für den aus dem Eierweiss durch Einwirkung von 1 proc. Milchsäure, 1 proc. Kochsalz und Wasserstoffsuperoxyd hervorgehenden käseähnlichen Körper den Namen *Eicasein* vor. Bei der

Bildung desselben findet immer eine geringe Sauerstoffaufnahme statt, der fertige Körper wird von Pepsin in saurer Lösung leicht und rasch verdaut, wobei keine Sauerstoffabsorption beobachtet wird.

Frisch gefälltes und gut ausgewaschenes Eicaseïn löst sich leicht in Ammoniak und wird durch Säuren wieder gefällt; der beim Eintrocknen erhaltene Rückstand ist in Wasser nicht, in Ammoniak leicht löslich. Behandelt man aber das Eicaseïn bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd mit Ammoniak, so löst sich nur ein Theil davon auf, ein anderer wird in eine schleimige Masse verwandelt, die sich selbst beim Kochen nur schwer löst. Feucht wird dieselbe von Pepsin verdaut, getrocknet bildet sie aber hornartige Stücke, die nicht mehr verdaulich sind. Sowohl das Eicaseïn als der schleimige Körper besitzen die Eigenschaft, Anilinfarbstoffe und Hämatoxylin auf sich niederzuschlagen, in hohem Grade. Vf. hält es für nicht unwahrscheinlich, dass die Verschleimung, die Bildung der Zellmembran, die Verhornung der Zellen durch einen ähnlichen Process vor sich gehen, wie die Umwandlung des Eicaseïns in die schleimige Substanz. Schliesslich berichtet Vf. noch, dass die unreifen Geschlechtsproducte des Frosches im Herbst und Winter reducirend auf seine Papiere einwirkten, die reifen aber stark oxydirend; beim Ei kommt diese Wirkung aber nur der Schleimhülle, nicht der Eisubstanz selbst zu.

Säuert man, nach *Demselben* (118), eine mit etwas Natriumnitrit versetzte Lösung von Hühnereiweiss mit Milchsäure an, so entsteht rasch eine gelbe Färbung, dann eine Gerinnung; im Brütofen und bei Luftzutritt wird die Farbe etwas dunkler. Der abfiltrirte Niederschlag wird beim Trocknen an der Luft zuerst rothorange, dann fuchsroth; er ist nur noch theilweise verdaulich, wobei eine eisenfreie, rostfarbene Substanz hinterbleibt, die in Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform unlöslich ist. Blutfarbstoff wird bei Gegenwart von Milchsäure und Essigsäure durch Wasserstoffhyperoxyd erst in einen braunschwarzen Körper verwandelt, der dann allmählich entfärbt wird, wobei alle Haarfarben (excl. Roth) auftreten. Vf. knüpft hieran Erörterungen über die mögliche Entstehung der Haarfarben und des Hautpigmentes; da sich dieselben aber nicht wohl im Auszuge wiedergeben lassen, muss bezüglich derselben auf das Original verwiesen werden.

S. Martin (120) unterscheidet 2 Klassen pflanzlicher Globuline: 1) solche, welche aus der Salzlösung durch Dialyse gefällt unlöslich in Salzlösungen sind, und bei $50-60^0$ gerinnen, und 2) solche, welche durch Dialyse gefällt löslich bleiben und bei $70-75^0$ gerinnen. Erstere sind im Mehl von Weizen, Roggen und Gerste enthalten, letztere im Saft von Carica papaya und Abrus precatorius (Jequinsky); Vf. schlägt dafür die Gruppenbezeichnungen: pflanzliche Myosine und Paraglobuline vor.

9. Harnstoff, Harnsäure und verwandte Körper.

Nach Versuchen von *A. Smolka* (121) entsteht bei der Einwirkung von Brom auf Harnstoff kein Substitutionsproduct, sondern je nach Umständen werden Stickgas, Bromammonium und Cyanursäure oder Cyamelid gebildet.

J. Horbaczewski (123) hat Harnsäure synthetisch erhalten durch Zusammenschmelzen von Trichlormilchsäureamid mit Harnstoff. Die Ausbeute beträgt ca. 15 Proc. der theoretischen, die Reaction erfolgt nach der Gleichung:

$$C_3Cl_3H_4O_2N + 2CON_2H_4 = C_5H_4N_4O_3 + H_2O + NH_4Cl + 2HCl.$$

Trichlormilchsäureamid — Harnstoff — Harnsäure

Diese Synthese ist ein neuer Beweis für die Richtigkeit der Medicusschen Harnsäureformel, und lässt die genannte Säure als *Acrylsäurediureïd* erscheinen.

Derselbe (124) hat ferner gefunden, dass Harnsäure auch beim Erhitzen von Trichlormilchsäure mit Harnstoff, ferner aus Monochloressigsäure und Harnstoff entsteht, und ebenso Methylharnsäure aus Sarkosin oder Methylhydantoïn und Harnstoff, bezw. Biuret oder Allophansäureester; die Anwendung von Cyansäuredampf oder geschmolzenem cyansaurem Kali ergab keine zweifellosen Resultate. Vergleicht man diese Synthesen mit den Resultaten der Versuche von Minkowski über die Folgen der Leberexstirpation bei Gänsen und vom Vf. und Kaněra über den Einfluss des Glycerins auf die Harnsäureausscheidung, und bedenkt man, dass Glykokoll im Organismus jedenfalls als regelmässiges Stoffwechselproduct entsteht, so lässt sich nicht verkennen, dass die Harnsäure im Organismus in ähnlicher Weise, aus ähnlichem Material gebildet werden kann.

Nach Versuchen von *Ch. Blarez* und *G. Denigès* (125) lösen 100 ccm. Wasser bei 0^0: 0,0020 grm., bei 20^0: 0,0060 grm., bei 40^0: 0,0122 grm., bei 60^0: 0,0230 grm., bei 80^0: 0,0390 grm. und bei 100^0: 0,0625 grm. Harnsäure. Diese bildet übrigens beim Abkühlen leicht übersättigte Lösungen, und ferner beim längeren Erhitzen der wässrigen Lösung Producte, welche Chamäleon stark reduciren.

G. Salomon (126) hat jetzt bei Verarbeitung grösserer Mengen menschlichen Harns auch Hypoxanthin aus demselben abscheiden und analysiren können, und aus Hundeharn (7 Tage normal, dann 16 Tage Phosphorvergiftung) Hypoxanthin, Heteroxanthin und Xanthin, aber kein Paraxanthin. Dabei bemerkt Vf., dass auch im menschlichen Harne (6,3 l. von einem Leukämiker) das Paraxanthin bisweilen fehlt, während Heteroxanthin (0,015 grm.) vorhanden ist; in 8,1 kgrm. Hodensubstanz des Rindes fand Vf. Hypoxanthin und Guanin, aber weder Hetero- noch Paraxanthin.

A. Kossel (128) beschreibt einige Salze und Derivate des Adenins. Das Nitrat: $C_5H_5N_5 . HNO_3 + {}^1/_2H_2O$ bildet zierliche sternförmig krystallisirte Nadeln, löslich in 110,6 Theilen Wasser; das Chlorhydrat $C_5H_5N_5 . HCl + {}^1/_2H_2O$ krystallisirt ebenfalls, löst sich wasserfrei in 41,9 Theilen Wasser, bildet zwei Chloroplatinate, ein in Nadeln krystallisirendes: $(C_5H_5N_5 . HCl)_2PtCl_4$, und ein schwerlösliches gelbes pulveriges: $C_5H_5N_5 . HCl . PtCl_4$. Mit Silber wurden zwei unlösliche Niederschläge $C_5H_4AgN_5$ und $C_5H_5N_5 . Ag_2O$ erhalten. Acetyladenin: $C_5H_4(C_2H_3O)N_5$ und Benzoyladenin: $C_5H_4(C_7H_6O)N_5$ krystallisiren beide. Wird Adenin (oder Hypoxanthin) mit Zink und Salzsäure im Wasserbade einige Zeit erhitzt, so geht es in eine Substanz über, welche langsam in neutraler, schneller in alkalischer Lösung unter Sauerstoffabsorption in eine braunschwarze Verbindung sich verwandelt, vermuthlich Azulensäure.

---

10. Analytische Reactionen und Methoden.

C. Wurster (129) stimmt E. Brücke in Bezug auf die Unanwendbarkeit des Congorothes für den Nachweis freier Säure im Harn zu, und bemerkt, dass dieser Farbstoff überhaupt nur mit äusserster Vorsicht angewandt werden darf. Während er durch reine Säuren leicht blau gefärbt wird, selbst durch Kohlensäure blauviolett, geschieht dies nicht mehr in allen Fällen, wenn erst etwas Ammoniak zugesetzt wurde; setzt man zu der Congorothlösung ein paar Tropfen Ammoniak, so kann man dann unter Umständen ein der Lösung gleiches Volum Eisessig zusetzen, ohne dass die orangerothe Farbe verschwindet, und selbst die Wirkung der Mineralsäuren wird durch das Ammoniak beträchtlich abgeschwächt.

E. Brücke (130) macht darauf aufmerksam, dass das Congoroth nicht nur durch saures essigsaures Ammon (C. Wurster), sondern auch durch andere saure oder neutrale Salze verändert wird, z. B. schwefelsaures Natron, saures weinsaures Ammon. Man muss deshalb bei solchen Versuchen sehr vorsichtig sein, und namentlich auch beachten, dass zwei durch Congoroth gefärbte Flüssigkeiten gleiche Farbe zeigen können, während doch in der einen der Farbstoff verändert ist, in der anderen nicht. Bezüglich der Einzelheiten der vom Vf. angestellten Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

M. Hanriot und *Ch. Richet* (133) bestimmen die ausgehauchte Kohlensäure und den verschwundenen Sauerstoff in den Respirationsgasen in der Weise, dass sie die Inspirationsluft durch einen Gasmesser I, die Exspirationsgase durch zwei desgleichen II und III gehen lassen, zwischen welchen letzteren ein Apparat zur Entfernung der Kohlensäure eingeschaltet ist. I—III giebt dann den verschwundenen Sauerstoff, II—III die ausgehauchte Kohlensäure an. Zur Absorption der

letzteren dient ein Rohr, in welchem ein Regen von gesättigter Kalilauge fällt; die nähere Beschreibung s. i. Orig. Die mitgetheilten Beleganalysen geben befriedigende Resultate; z. B. statt 4,533 Proc. CO_2 in 150 l. Gas wurden gefunden 4,417 Proc., statt 1,643 Proc. in 420 l. gefunden 1,615 Proc., statt 3,40 Proc. in 200 l. gefunden 3,40 Proc.

C. Wurster (134) empfiehlt zur schnellen Bestimmung des Ammoniaks im Harn, 10—20 ccm. des letzteren mit Barytwasser im Vacuum bei 50° einzudampfen, wobei die Ammoniaksalze wohl, der Harnstoff aber nicht zersetzt werden. Die Beschreibung des Apparates ist im Original nachzulesen; die gefundenen Werthe wechseln zwischen 0,17 grm. pro 1 l. Harn (1003 spec. Gew., Bierharn) und 1,05 grm. in 1 l. Harn (1020 spec. Gew., stark sauer). Im Mittel enthielten neutrale und saure Harne 0,5—0,8 grm. NH_3, alkalische nur 0,3—0,4 grm. im Liter. Diese Werthe liefern auch einen Beweis dafür, dass die Alkalinität des normalen Harns nicht durch Harnstoffzersetzung in der Blase, sondern durch kohlensaure fixe Alkalien bedingt ist.

[*H. Weiske* (136) hat durch Dr. E. Flechsig Stickstoffbestimmungen im Herbivorenharn nach der Methode von Varrentrapp-Will und derjenigen von Kjeldahl ausführen lassen, nachdem früher schon E. Pflüger und K. Bohland durch eingehende Untersuchungen gezeigt hatten, dass die Kjeldahl'sche Methode mit der nach Pflüger modificirten Liebig-schen Titrirmethode im Hunde- und Menschenharn fast absolut übereinstimmende N-Werthe giebt. Zur Untersuchung wurde benutzt Schafharn von sehr verschiedener Concentration und sehr verschiedenem N-Gehalt und zwar wurden jedesmal gleichmässig je 5 ccm. Harn mit der Bürette abgemessen und deren N-Gehalt nach Kjeldahl oder durch Verbrennen mit Natronkalk bestimmt. Die erzielten Resultate folgen in Mittelzahlen:

A) Fütterung mit Wiesenheu; Harn zur Hälfte mit Wasser verdünnt.

Nach Kjeldahl	Nach Varrentrapp-Will
2,95 N pro Mille	2,97 N pro Mille.

B) Fütterung mit Wiesenheu; unverdünnter Harn.

Nach Kjeldahl	Nach Varrentrapp-Will
5,37 N pro Mille	5,32 N pro Mille (mit Gyps, Oxalsäure und Zucker) 5,25 = = = (mit Oxalsäure).

C) Fütterung mit Heu und Erdnusskuchen; unverdünnter Harn.

Nach Kjeldahl	Nach Varrentrapp-Will
13,32 N pro Mille	13,35 N pro Mille (mit Gyps, Oxalsäure und Zucker) 12,79 = = = (mit Oxalsäure).

D) Fütterung mit Heu, Erdnusskuchen und Asparagin; unverdünnter Harn.

Nach Kjeldahl	Nach Varrentrapp-Will
16,66 N pro Mille	16,51 N pro Mille (mit Gyps, Oxalsäure und Zucker) 16,62 = = = (mit Oxalsäure).

Als gleichgültig erwies sich, ob nach Kjeldahl eine Oxydation mit Kaliumpermanganat vorgenommen wurde oder nicht. Bei Stickstoffbestimmungen in der Kuhmilch wurden nach Kjeldahl's Methode stets etwas höhere und zweifellos richtigere Werthe gefunden als nach derjenigen von Varrentrapp-Will. *Baessler.*]

O. Nickel (137) hat eine Reihe vergleichender Versuche über die Bestimmung der Oxalsäure im Harn ausgeführt, aus denen Folgendes hervorgeht. Zunächst ist es nothwendig, den Harn einzudampfen, und fernerhin ist die Löslichkeit des oxalsauren Kalkes in Essigsäure beträchtlich genug, um unter Umständen bedeutende Fehler bewirken zu können; 20 ccm. einer 30proc. oder 50 ccm. einer 12proc. Essigsäure lösten ca. 0,003 grm. oxalsauren Kalk. Auch ist der abgeschiedene oxalsaure Kalk häufig nicht ganz rein, sondern enthält Phosphorsäure und Schwefelsäure. Bis zur Ausarbeitung einer bestimmten Methode hat Vf. seine Versuche nicht fortsetzen können, im Allgemeinen weisen dieselben aber darauf hin, dass die Methode von Schultzen bessere, d. h. grössere Werthe ergiebt als die von Neubauer, während die Einzelheiten im Original nachzulesen sind.

R. Palm (138) empfiehlt zum Nachweise und zur Abscheidung der Milchsäure dieselbe zunächst wie gewöhnlich in ätherische Lösung überzuführen, diese zu verdampfen, den Rückstand in Wasser zu lösen, mit Bleiessig zu fällen, und das Filtrat mit (Bleiessig und) *alkoholischem* Ammoniak zu versetzen; ist Milchsäure vorhanden, so entsteht ein pulvriger, sich leicht absetzender, in Alkohol völlig unlöslicher Niederschlag ($3\,PbO + 2\,C_3H_6O_3$), der mit Weingeist ausgewaschen wird. Will man die Milchsäure quantitativ bestimmen, so glüht man den gewogenen Niederschlag und wägt wieder. Durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Aether kann man dem Niederschlage leicht die Milchsäure entziehen. Sehr geringe Mengen der Säure kann man der wie oben angegeben erhaltenen wässrigen Lösung durch Schütteln mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat entziehen.

Nach *R. Diez* (139) kann man die von Baumann beobachtete Bildung von Benzoësäureäthern des Glycerins beim Schütteln wässriger Lösungen desselben mit Benzoylchlorid und Natronlauge zur quantitativen Bestimmung desselben benutzen; die Glycerinlösungen müssen frei sein von Zucker u. s. w., dürfen höchstens 2 Proc. Glycerin enthalten und sind stets mit überschüssigem Benzoylchlorid und Natronlauge zu schütteln. Unter diesen Umständen liefert 0,1 grm. Glycerin im Mittel 0,395 grm. (Min. 0,391, Max. 399 grm., 4 Vers.) eines Gemenges von Di- und Tribenzoat. Bezüglich der Anwendung der Methode auf Weine u. s. w. s. d. Orig.

[*Du Roi* (143) führte eine Anzahl vergleichender Bestimmungen des Fettgehaltes in der Milch mit dem de Laval'schen Instrumente und

nach der Soxhlet'schen aräometrischen Methode aus, die eine recht befriedigende Uebereinstimmung zeigten. *Baessler.*]

[*Soxhlet* (144) unterwarf sein und das de Laval'sche Verfahren einer vergleichenden Prüfung und kommt zu dem Schlusse, dass in Bezug auf die Genauigkeit der zu erzielenden Resultate beide Methoden gleichwerthig sind, dass für Einzelbestimmungen das aräometrische, für Massenbestimmungen in bestimmter Zeit das Laktokritverfahren den Vorzug verdiene, und bespricht im Allgemeinen die Vortheile oder Nachtheile beider Methoden. *Baessler.*]

[*Sebelien* (145) stellte eine vergleichende Untersuchung über die Fettbestimmung der Milch nach der volumetrischen Bestimmungsmethode von A. Cronander, mittelst des Laktokrits von de Laval und nach dem gewichtsanalytischen Verfahren an. Die Cronander'sche Methode gab im Vergleich zu der gewichtsanalytischen Bestimmung durchschnittlich um 0,2 Proc. zu niedrige Resultate, während mit dem Handlaktokrit Werthe erhalten wurden, die vom Ergebniss der Gewichtsanalyse höchstens um 0,2 Proc. oder den Werth eines Theilstrichs dieses Apparats, bei Anwendung des Dampflaktokrits um höchstens 0,1 Proc. abwichen. *Baessler.*]

Aus einer Abhandlung von *E. Salkowski* (147) über Untersuchungsmethoden des Leberthrans und der Pflanzenöle, welche hauptsächlich technische Ziele verfolgt, sei hier Folgendes hervorgehoben: 1. Leberthran und andere flüssige Fette erstarren in der Kälte nur sehr langsam, sodass man die betr. Temperatur sehr lange einwirken lassen muss; verschiedene Sorten Leberthran verhielten sich verschieden. 2. Valeriansäure, überhaupt niedere Fettsäuren, bezw. deren Glyceride, enthält der heutzutage in den Handel kommende Leberthran nicht mehr; überhaupt sind nur wenig flüchtige Fettsäuren vorhanden, und um dieselben nach der Reichert-Meisel'schen Methode zu gewinnen, muss man nicht bloss einmal 110 ccm. abdestilliren, sondern mehrmals. 3. Der Leberthran enthält neben Cholesterin noch etwas Lipochrom, welches die Ursache der Blaufärbung mit conc. Schwefelsäure (am besten in Chloroformlösung) ist. 4. Die meisten Sorten Leberthran enthalten nur sehr geringe Mengen freier Fettsäuren; nur in einem gelben Thran fand Vf. 6,5 Proc. (als Oelsäure berechnet).

Nach *R. Benedikt* und *F. Ulzer* (148) lässt sich die Menge des Acetyls in Acetylverbindungen (z. B. Essigestern) sehr leicht und genügend genau ermitteln, indem man die betr. Substanz mit alkoholischem Kali von bekanntem Titer verseift und die unverbrauchte Kalimenge mit Phenolphtaleïn und Salzsäure zurücktitrirt. Auf gleiche Weise lässt sich auch die Menge der Oxyfettsäuren ermitteln, welche in den natürlichen Fetten enthalten ist; man verseift dieselben, scheidet das Gemenge der Fettsäuren ab, behandelt einen aliquoten Theil des-

selben mit Essigsäureanhydrid 2 h lang bei Siedehitze am Rückflusskühler, befreit das Product durch Auskochen mit Wasser von der Essigsäure, und behandelt dann die acetylirten Säuren wie angegeben mit alkoholischem Kali u. s. w. Bei dieser Bestimmung ist aber zu berücksichtigen, dass ein Theil des Kalis auch durch die Fettsäure neutralisirt wird. Ricinusöl ist sehr reich an Oxysäuren.

Nach *Th. Seliwanoff* (149) färbt sich eine kalt bereitete wässrige Lösung von 2 Theilen Rohrzucker und 1 Theil Resorcin nach Zusatz von conc. Salzsäure beim Erwärmen schnell roth und setzt beim Erkalten einen reichlichen dunklen Niederschlag ab, der sich in Alkohol mit schön rother Farbe löst, aber nicht krystallisirt. Ausser dem Rohrzucker geben diese Reaction auch Lävulose und Raffinose, während Dextrose, Galaktose, Maltose, Milchzucker und Inosit ohne Wirkung sind; die Reaction ist also dem Fruchtzucker eigen.

Agostini (151) kocht zum Nachweis von Traubenzucker 5 Tropfen der zu untersuchenden Flüssigkeit mit 5 Tropfen einer Goldchloridlösung (1 : 1000) und 2 Tropfen Kalilauge (1 : 20) und lässt abkühlen; ist Dextrose vorhanden, so tritt eine mehr oder weniger intensive, prächtig violette Färbung ein. Die Reaction tritt noch bei einer Verdünnung von 1 : 10000 ein, ist auch auf Harn anwendbar, tritt aber auch bei Gegenwart von Eiweiss ein; andere normale oder pathologische Harnbestandtheile geben sie nicht.

O. Völker (157) dampft zur Bestimmung der Hippursäure 2—300 ccm. Harn in einer papierdünnen Glasschale auf dem Wasserbade auf $^1/_3$ ab, setzt 4 grm. Natriumphosphat hinzu, mischt, wenn die Flüssigkeit syrupsdick geworden, überschüssigen gebrannten Gyps zu und erhitzt, bis die Masse sich zu Pulver zerdrücken lässt. Das Pulver sammt den Stücken der Schale wird in einem Soxhlet'schen Apparate mit frisch rectificirtem Petroleumäther (Siedep. 60—80°) extrahirt; nach 4—6 h wird der Kolben gewechselt und die Extraction mit trockenem alkoholfreiem Aether 6—10 h fortgesetzt. Der Aetherauszug wird abdestillirt, der krystallinische Rückstand in heissem Wasser gelöst, mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, Filtrat und Waschwasser auf 1—2 ccm. verdampft (bei 50—60°) und krystallisiren gelassen. Die Krystalle werden auf einem getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, mit ein paar Tropfen Wasser und Aether gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen; das Filtrat kann man in einem graduirten Cylinder auffangen und für je 1 ccm. 0,0015 grm. Hippursäure als gelöst geblieben berechnen.

P. Cazeneuve und *Hugounenq* (159) beschreiben einen Apparat, um künstliche oder natürliche Harnstofflösungen in einem fest verschraubten, innen platinirten Rohre von Bronze mit Wasser auf 180° zu erhitzen; nach dem Erkalten wird das gebildete Ammoniak mit Schwefelsäure titrirt. Leucin, Tyrosin, Pepton, Harnsäure, Hippursäure,

Xanthin mit Wasser auf 180—190° erhitzt geben kein kohlensaures Ammon, wohl aber Kreatinin, doch ist dessen Menge im Harn zu gering, um merklich die Genauigkeit der Resultate zu stören". Der Harn wird vorher durch ungewaschene Thierkohle filtrirt; ist Eiweiss vorhanden, so muss dieses vorher entfernt werden; Traubenzucker giebt so stark braungefärbte Lösungen, dass die Titrirung unmöglich wird.

Ch. Blarez und *G. Denigès* (160) theilen Versuche mit, aus denen hervorgeht, dass die Quantität Permanganat ($KMnO_4$), welche zur Oxydation einer gegebenen Menge Harnsäure nöthig ist, sowohl von der Menge der anwesenden freien Säure (H_2SO_4), als auch von der Verdünnung abhängt, dass aber von einer gewissen Verdünnung (1 : 8000) an bei Gegenwart einer und derselben Menge Schwefelsäure der Verbrauch an Chamäleon constant wird. So brauchten 0,1 grm. Harnsäure in 800 ccm. Wasser mit 10 ccm. $^1/_5$ Normalschwefelsäure gelöst 13,50 ccm. Chamäleon, 0,05 grm. Harnsäure unter denselben Umständen (in 800 ccm. Wasser gelöst) 6,70—6,75 ccm., 0,01 grm. Harnsäure ebenso 1,35 ccm. Chamäleon, obgleich die Verdünnung von 1 : 8000 bis 1 : 80000 differirte. Die Chamäleonlösung war $^1/_{10}$ normal; jeder Cubikcentimeter derselben zerstörte also 0,0074 grm. Harnsäure. Will man die Harnsäure auf diese Weise titriren, so soll 1. die Verdünnung mindestens 1 : 8000 sein, 2. die Menge derselben 0,1 grm. nicht überschreiten, und 3. die Menge der freien Schwefelsäure ca. 3,50 grm. betragen.

Nach *F. Mylius* (161) wird die Rothfärbung bei der Pettenkoferschen Reaction auf Gallensäuren durch Furfurol erzeugt, welches aus dem Zucker durch die Schwefelsäure gebildet wird. Man kann deshalb auch direct Furfurol in wässriger, selbst sehr verdünnter (1 : 20 000) Lösung anstatt des Zuckers bei Anstellung der Reaction benutzen. Die färbende Substanz ist anscheinend an sich farblos, kann dem sauren Gemisch durch Aether entzogen werden; der Verdampfungsrückstand dieser Aetherlösung färbt sich beim Uebergiessen mit Schwefelsäure intensiv carmoisinroth. Vf. macht noch darauf aufmerksam, dass sich mit Furfurol und Schwefelsäure hauptsächlich solche Verbindungen (Alkohole) färben, welche ungesättigte Verbindungen sind (Oelsäure, Allylalkohol), oder leicht in solche übergehen.

Nach *Engel* und *Kiener* (163) rührt die sogenannte hämaphäische Reaction des Harns (dunkelbrauner bis schwarzer Ring an der Berührungsfläche mit Salpetersäure, bei ikterischem Harn) von der Anwesenheit einer ganzen Anzahl präexistirender oder durch die Salpetersäure gebildeter Farbstoffe her.

[Da es beim Nachweis von Indican erwünscht ist, zuerst das Urobilin aus dem Harne zu entfernen, so schlägt *Michajlow* (164) folgende Modification der *Senator-Salkowski*'schen Methode vor: Die angesäuerte Probe des Harns wird mit feingepulvertem schwefelsaurem

Ammonium übersättigt und mit Essigäther extrahirt, nach Decantirung der ätherischen Lösung wird die übriggebliebene Flüssigkeit mit gleichem Volumen rauchender Salzsäure vermischt, Chloroform hinzugefügt und mit bis zur gelben Farbe verdünntem Bromwasser oxydirt. Auf diese Weise bekommt man stets rein blaue oder violett-bläuliche Extracte. *Nawrocki.*]

A. Stutzer (165) bestätigt durch eigens angestellte Versuche die Angabe von Pfeiffer, dass beim Trocknen des Kothes ein Theil der darin enthaltenen N-haltigen Substanzen für Pepsin und Trypsin unverdaulich wird; z. B. bleiben von 100 Theilen Gesammtstickstoff in frischem Kuhkoth unlöslich nach Behandlung mit Pepsin: 56 Proc., mit Pepsin und Pankreas: 45 Proc., im trockenen Kuhkoth dagegen 69, resp. 51 Proc. Man darf also zu derartigen Bestimmungen nur frischen oder doch feucht conservirten Koth benutzen.

Nach *L. Liebermann* (167) gelingt die Erzeugung einer Blaufärbung durch concentrirte Salzsäure (am besten von 1,196 spec. Gew.) mit Eiweisskörpern am besten dann, wenn dieselben durch Auskochen mit Alkohol und Waschen mit Aether möglichst gereinigt worden sind. Vf. hat die Färbung mit Alkalialbuminat, Caseïn, Vitellin, Blutfibrin, Syntonin, Globulin, Pflanzenalbumin, Pflanzenfibrin, Legumin und Kleber erhalten, wenn auch nicht in allen Fällen gleich prächtig. Chondrin, Keratin, Mucin geben dieselbe nicht. Harn mit 0,1 Proc. Hühnereiweiss versetzt gab die Reaction auf folgende Weise: 10 ccm. wurden aufgekocht, mit einem Tröpfchen Essigsäure versetzt und wieder aufgekocht; hierauf mit 5 Vol. 96 proc. Alkohol gefällt, durch ein kleines Filter filtrirt, 4 mal mit heissem Alkohol gewaschen, dann ebenso oft mit kaltem Aether, endlich mit etwas heisser concentrirter Salzsäure übergossen, mit der Vorsicht, dieselbe an der Filterwand hinabrinnen zu lassen. Es wurde die schönste Blaufärbung erhalten, obwohl das Eiweiss selbst kaum sichtbar war; die Reaction gelang auch mit 5 ccm. desselben Harns.

C. le Nobel (168) bestätigt die Angaben Liebermann's über die Reaction der Eiweisskörper mit Salzsäure und fügt hinzu, dass *reines* Pepton (welches durch Ammonsulfat nicht gefällt wurde) diese Reaction *nicht* giebt.

Nach Angaben von *C. Wurster* (169) ist es zweckmässig, bei der Reaction von Adamkiewicz mit reinen *Eiweissstoffen* ein paar Körnchen Kochsalz zuzusetzen, bei Anwendung von Salzsäure aber etwas Schwefelsäure, wodurch die Färbungen schöner und sicherer eintreten. — Setzt man zu einer Spur *Tyrosin,* in wenig kochendem Wasser gelöst, etwas trockenes Chinon, so entsteht eine tief rubinrothe Färbung, die nach ca. 24 h in Braun umschlägt. Eiweiss, Harn, Speichel, Käse u. s. w. zeigen diese Rothfärbung beim Kochen mit Chinon rasch, doch ist die-

selbe nicht direct auf Tyrosin zu beziehen, da längeres Kochen des Chinons allein oder mit Phenol eine blasse gelbrosa Färbung entstehen lässt. Freie Oxybenzoësäuren geben die Reaction nicht, Para- und Metasäure werden braun, Salicylsäure gelbroth, aber erst auf Zusatz von Soda. Tyrosin in Eisessig gelöst giebt mit Chinon die Reaction, die Oxybenzoësäuren nicht; in verdünnter Essigsäure wird Tyrosin mit Chinon nur gelb, aber mit Soda neutralisirt schön roth, und ein Ueberschuss der letzteren färbt gelbbraun, dann roth oder blauviolett. Die Anwendung der Chinon-Tyrosinreaction giebt nur dann sichere Resultate, wenn das Tyrosin als freie Säure vorhanden ist, oder die Rosafärbung schon beim *Erwärmen* mit Chinon eintritt.

[*H. Weiske* (170) hat die Behauptung Szymanski's, dass in neutraler, wässriger Lösung Pepton durch Kupferoxydhydrat nicht gefällt wird und daher mittelst dieses Reagens von Eiweiss quantitativ getrennt werden kann, einer Prüfung unterzogen und gelangt zu dem Resultat, dass obige Behauptung in der That als allgemein und absolut zutreffend nicht angesehen werden kann. Neutrale Peptonlösungen gaben nach dem Kochen mit Kupferoxydhydrat oder Bleioxydhydrat oder essigsaurem Eisen Metalloxydniederschläge, die noch nach Filtration und sorgfältigem Auswaschen sich stets dann stickstoffhaltig zeigten, wenn grössere Mengen von Metalloxyd zugesetzt waren. Wurden die Filtrate wieder mit Metalloxyden gekocht, so enthielten die Niederschläge immer wieder Stickstoff und zwar um so mehr, je grösser die angewandte Menge des Metalloxyds u. s. w. war. Die auf Veranlassung vom Vf. von R. L. Krüger in gleicher Richtung mit einer gleichmässigen Mischung von gepulverten Lupinenkörnern und Pepton unternommenen Versuche führten zu demselben Resultat. Ferner versetzte R. L. Krüger je 10 ccm. einer vollständig eiweissfreien Peptonlösung, welche 0,0925 Proc. N enthielt, mit genau abgewogenen Mengen eines Erbsenmehls, dessen Stickstoffbestimmung im Mittel 5,26 Proc. N ergeben hatte, sowie mit verschiedenen Mengen Bleiacetat oder Ferriacetat oder mit Kupferoxydhydrat und bestimmte in den ausgewaschenen Niederschlägen den Stickstoffgehalt. Wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, wurde nur bei Anwendung von Bleiacetat im Niederschlage etwas weniger Stickstoff gefunden, als der angewendeten Menge Erbsenmehl entspricht, was wohl einfach auf eine nicht vollständige Fällung des Eiweisses durch Bleiacetat zurückzuführen ist. In diesem Falle war wohl kein Pepton mit niedergerissen, wohl aber in den Fällen, wo als Fällungsmittel Kupferoxydhydrat angewendet wurde oder wo der Metalloxydniederschlag infolge des Kochens (Ferriacetat) entstanden war, und zwar zeigte sich auch hier, dass die Menge des im Niederschlage zurückgehaltenen Peptons um so beträchtlicher war, je grösser der Metallniederschlag war.

Angewandte Fällungsmittel	Zugesetztes Erbsenmehl grm.	Stickstoff im zugesetzten Erbsenmehl grm.	Stickstoff im Niederschlag grm.	Stickstoff Differenz grm.
5 ccm. Bleiacetat	1,0505	0,05526	0,05189	— 0,00337
10 = =	1,0290	0,05412	0,05208	— 0,00204
20 = =	0,8150	0,04287	0,04179	— 0,00108
5 = Ferriacetat	0,9285	0,04884	0,05339	+ 0,00455
10 = =	0,9175	0,04826	0,05277	+ 0,00451
15 = =	1,0355	0,05447	0,05919	+ 0,00472
20 = =	0,9950	0,05234	0,05806	+ 0,00572
10 = $Cu(OH)^2$ [1])	1,2435	0,06541	0,07031	+ 0,00490
10 = =	0,9210	0,04844	0,05301	+ 0,00457

[1]) enthaltend 0,35 grm. $Cu(OH)_2$.

Hiernach fallen die Eiweissbestimmungen durch Kochen mit Metalloxydniederschlägen bei Gegenwart von Peptonen immer etwas zu hoch aus und zwar um so mehr, je grösser der Niederschlag und die vorhandene Peptonmenge ist. Verwendet man andererseits statt $Cu(OH)_2$, $Pb(OH)_2$, $(CH_3COO)_6Fe_2$ oder dergleichen solche Metalllösungen, welche, wie das Bleiacetat, beim Kochen keinen Niederschlag geben, so wird zwar voraussichtlich kein Pepton gefällt, aber bei dem unvermeidlichen Ueberschuss des Fällungsmittels geht leicht etwas von dem Eiweiss in Lösung, so dass die Fällung desselben keine absolut vollständige ist. *Baessler.*]

Georges (171) fällt, behufs Nachweis des Peptons, Blut mit absolutem Alkohol aus, zieht den Niederschlag mit kaltem und kochendem Wasser aus, dampft Waschwasser und alkoholisches Filtrat ein, fällt mit Eisenchlorid und essigsaurem Natron, das Filtrat von diesem Niederschlage mit Ferrocyankalium und Essigsäure, das Filtrat mit Kupferacetat, das Filtrat hiervon mit Schwefelwasserstoff, und prüft dann das eingeengte neue Filtrat mit den gewöhnlichen Reagentien. Auch Harn lässt sich auf diese Weise untersuchen, doch muss natürlich die Voraussetzung erfüllt sein, dass alles echte Eiweiss auch wirklich entfernt worden war. Oder man fällt den wie gewöhnlich enteiweissten Harn mit Kaliumquecksilberjodid, wäscht den Niederschlag mit *kaltem* essigsäurehaltigem Wasser auf dem Filter aus und übergiesst ihn dann mit *kochender* verdünnter Essigsäure, welche den Pepton-Quecksilberjodidniederschlag löst und beim Erkalten als Trübung sich ausscheiden lässt.

Sczelkow (172) hat die spectrophotometrischen Constanten des Pferdehämoglobins neu bestimmt und im Mittel gefunden: $A_0 = 0{,}00150421$, $A'_0 = 0{,}00112545$; $A_0/A'_0 = 1{,}336$. Otto hatte früher folgende Werthe gefunden: $A_0 = 0{,}001910$, $A'_0 = 0{,}001413$, $A_0/A'_0 = 1{,}352$. Während die Quotienten als gleich zu betrachten sind, weisen die absoluten Werthe der Constanten grössere Unterschiede auf; und in dieser Hinsicht ist zu bemerken, dass die Concentrationen der vom Vf. benutzten

Lösungen in erheblich weiteren Grenzen (C = 0,00505797 und 0,00141143) schwankten als bei Otto (0,0022356 und 0,0016184); die Grössen A_0 und A'_0 (C/E = A) sind nicht ganz constant, sondern ändern sich mit der Concentration der Lösung und werden um so kleiner je weniger concentrirt die Lösung ist. Bei Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute auf spectrophotometrischem Wege ist daher stets darauf zu achten, dass dieselbe mit Lösungen von annähernd derselben Concentration ausgeführt wird, wie solche zur Bestimmung der Constanten früher benutzt worden waren.

B. Zusammensetzung der Organe und Flüssigkeiten.

1. Allgemeines.

1) *Gad, J.,* Ueber activen Sauerstoff im Organismus (nach Versuchen mit *C. Wurster*). Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 337—345; Ber. d. d. chem. Ges. XX. 256—263.

2) *Brouardel* und *Pouchet, G.,* Vergiftung durch Arsenik. Ber. d. d. chem. Ges. XX. Ref. 289 (Ref. nach Annal. d'hygiène publ. 73).

3) *Zaleski, St. Szcz.,* Das Eisen der Organe bei Morbus maculosus Werlhofii. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 77—90.

4) *Pfeiffer, L.,* Ueber den Fettgehalt des Körpers und verschiedener Theile desselben bei mageren und fetten Thieren. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 340—380.

5) *Baldi, D.,* Einige Beobachtungen über die Verbreitung des Jecorins im thierischen Organismus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. Suppl. 100—108.

6) *Kronecker, F.,* Ueber die Verbreitung des Adenins in den thierischen Organen. Virchow's Archiv. CVII. 207—208 (Vf. stellte dasselbe aus Rindermilz, Lymphdrüsen und Nieren dar; daneben fanden sich Guanin und Hypoxanthin).

7) *Stadthagen, M.,* Ueber das Vorkommen der Harnsäure in verschiedenen thierischen Organen, ihr Verhalten bei Leukämie und die Frage ihrer Entstehung aus den Stickstoffbasen. Virchow's Archiv. CIX. 390—424.

8) *Chludzinsky, W.,* Studien über die Eigenschaften des Wollhaares der grobwolligen Schafrassen. Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1887. XXXIII. 11—37.

9) *Derselbe,* Ueber die Feinheit des Pferdehaares. Ebend. XXXIV. 163.

2. Verdauungscanal.

10) *Külz, R.,* Ueber den Gasgehalt menschlicher Secrete. I. Gasgehalt des Parotidenspeichels. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 321—328.

11) *Boas, J.,* Ueber das Labferment im gesunden und kranken Magen; vorl. Mitth. Med. C.-Blatt. 1887. 417—420.

12) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber den Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 497—500 (die beiden Pferde erhielten zuletzt nur Stärke und reine Cellulose, der Mageninhalt enthielt am meisten Stickstoff, dann absteigend der des Dünndarms und Coecums; bei einem Schwein war der Dünndarminhalt am reichsten, der des Magens am ärmsten [procentisch]).

3. Nieren, Harn, Schweiss (s. a. I. A. 89, 128, 129; B. 58).

13) *Brücke, E.*, Ist im Harn des Menschen freie Säure enthalten? Monatsh. f. Ch. VIII. 95—100.

14) *Aducco, V.*, La réaction de l'urine et ses rapports avec le travail musculaire. Arch. de biol. ital. VIII. 238—251.

15) *Wurster, C.*, und *Schmidt, A.*, Ueber den Kohlensäuregehalt des menschlichen Harns. Physiol. C.-Blatt. I. 421—425.

16) *v. Rokitansky, P.*, Ueber das Verhalten der flüchtigen Fettsäuren im Harn des gesunden und kranken Menschen. Med. Jahrb. 1887. 205—218.

17) *Delépine, S.*, On urate of lime. Proc. Physiol. Soc. 1887. II—III (wurde im Gichtharn gefunden, krystallisirt in Nadeln und bildet wahrscheinlich auch die „Gichtknoten").

18) *le Nobel, C.*, Ueber die Einwirkung von Reductionsmitteln auf Hämatin und das Vorkommen der Reductionsproducte in pathologischem Harne. Pflüger's Archiv. XL. 501—523.

19) *Kiener* et *Engel*, Sur les conditions pathogéniques de l'ictère et ses rapports avec l'urobilinurie. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3.) X. 198—224 (klinisch u. pathologisch).

20) *Thormählen, J.*, Mittheilung über einen noch nicht bekannten Körper in pathologischem Menschenharn. Virchow's Archiv. CVIII. 317—322.

21) *Baginsky, A.*, Ueber Acetonurie bei Kindern. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 349—350.

22) *Leo, H.*, Zur Kenntniss der „reducirenden Substanzen" in diabetischen Harnen Virchow's Archiv. CVII. 99—119.

23) *Langendorff, O.*, Der Curarediabetes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 138—140.

24) *Lépine, R.*, Sur la pathogénie et le traitement du coma diabétique. Rev. de méd. VII. 224—232 (klinisch).

25) *Hugounenq, L.*, Contribution à la dyscrasie diabétique. Rev. de méd. VII. 301—305 (H. hat in dem von Lépine mitgetheilten Falle β-Oxybuttersäure im Harn und auch im Blute des Patienten nachweisen können; ausserdem fand er im Harn desselben nach einer intravenösen Injection von 20 grm. NaCl + 44 grm. $NaHCO_3$ weder Zucker noch β-Oxybuttersäure, wohl aber 2,983 Proc. Cl. Bezüglich einiger theoretischer Erörterungen über die β-Oxybuttersäure s. d. Orig.); s. a. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVII. 545—546.

26) *Thiel, A.*, Ueber experimentelle Glykosurie bei Vögeln. Inaug.-Diss. Königsberg 1887. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 142—145.

27) *Thormählen, J.*, Ueber eine eigenthümliche Eiweissart im menschlichen Urin. Virchow's Archiv. CVIII. 322—330.

28) *Posner, C.*, Notiz zur normalen Albuminurie. Med. C.-Blatt. 1887. 420—421.

29) *Derselbe*, Zur Frage der normalen Albuminurie, nebst Bemerkungen über eine Modification der Biuretprobe. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 495—497.

30) *Klemperer, G.*, Ueber cyklische Albuminurie. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 168—179 (klinisch).

31) *Pollatschek, A.*, Ueber das Vorkommen der Albuminurie bei Diabetes mellitus. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 379—384 (Statistik).

32) *Lewin, L.*, und *Posner, C.*, Zur Kenntniss der Hämaturie. Med. C.-Blatt. 1887. 354—356.

33) *Feltz, V.*, Essai expérimental sur le pouvoir toxique des urines pathologiques non fébriles. Compt. rend. CIV. 1877—1878.

34) *Breusing, R.*, Ueber das „Stärke umwandelnde" Ferment im menschlichen Harn. Virchow's Archiv. CVII. 186—191.

35) *Kast, A.,* Ueber aromatische Fäulnissproducte im menschlichen Schweisse. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 501—507.
36) *Buisine, A.,* Les acides volatils du suint. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 639—642 (s. dies. Ber. 1886. II. 292, 293).
37) *Derselbe,* Sur les amines contenues dans les eaux de suint. Compt. rend. CIV. 1292—1293.

4. Fäces.

38) *v. Jaksch, R.,* Ueber das Vorkommen von Fermenten in den Fäces der Kinder, nebst Bemerkungen über das Vorkommen von saccharificirenden Fermenten im Cysteninhalt. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 116—129.
39) *Stadelmann, E.,* Ueber die Fettkrystalle in den Fäces. Arch. f. klin. Med. XL. 372—382.

5. Blut, Lymphe (s. a. oben unter 1).

40) *Lloyd Jones, E.,* On the variations in the specific gravity of the blood in health. Journ. of Physiol. VIII. 1—14.
41) *Weiske, H.* (Refer.), *Hiller, E.,* und *Gottwald, G.,* Ueber die Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch unter verschiedenen Verhältnissen. Journal f. Landwirthschaft. XXXIV. 417—424.
42) *Abeles, M.,* Ueber Harnsäure im Blute und einigen Organen und Geweben. Med. Jahrb. 1887. 479—485.
43) *Bornstein, K.,* Einiges über die Zusammensetzung des Blutes in verschiedenen Gefässprovinzen. Inaug.-Diss. Breslau 1887. 36 Stn.
44) *Béchamp, A.,* De la cause des altérations subies par le sang au contact de l'air, de l'oxygène et de l'acide carbonique. Compt. rend. CIV. 587—589.
45) *Kowalewsky, N.,* Ueber die Wirkung der Salze auf die rothen Blutkörperchen. II. Med. C.-Blatt. 1887. 164. 193—195.
46) *Derselbe,* Ueber die Wirkung der Salze auf die rothen Blutkörperchen. III. Med. C.-Blatt. 1887. 385—386. 401—404.
47) *Hamburger, H. J.,* Ueber die durch Salz- und Rohrzucker-Lösungen bewirkten Veränderungen der Blutkörperchen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 31—50 (histologisch).
48) *Mosso, A.,* De la transformation des globules rouges en leucocytes et de leur nécrobiose dans la coagulation et la suppuration. Communication préliminaire. Arch. de biol. ital. VIII. 252—316 (vorwiegend histologisch).
49) *Mayet,* Sur un nouveau sérum artificiel, destiné à la dilution du sang pour la numération des globules. Compt. rend. CV. 943—944.
50) *Wooldridge, L. C.,* Note on a new constituent of blood serum. Proc. Roy. Soc. London. XLII. 230—232.
51) *Green, J. R.,* On certain points connected with the coagulation of the blood. Journ. of Physiol. VIII. 354—371.
52) *Löwit, M.,* Weitere Beobachtungen über Blutplättchen und Thrombose. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 188—220 (histologisch).
53) *Kowalewsky, N.,* Ueber die Bildung von Methämoglobin im Blute nach Einwirkung von Alloxantin. Med. C.-Bl. 1887. 1—3. 17—18.
54) *Derselbe,* Ueber die Einwirkung des Alloxantins auf das Blut. Med. C.-Blatt. 1887. 658—659. 676—678.
55) *Halliburton,* On the proteïds of cerebro-spinal fluid. Proc. Physiol. Soc. 1887. XIV (gefunden wurden kleine Mengen Paraglobulin neben Proto- und Deutero-Albumose).

6. Leber, Galle (s. a. oben unter 1; Anhang 37).

56) *Marshall, J.,* Ueber die Hüfner'sche Reaction bei amerikanischer Ochsengalle. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 233—238.

57) *Baserin, O.*, Ueber den Eisengehalt der Galle bei Polycholie. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmak. XXIII. 145—147 (nach Vergiftung mit Arsenwasserstoff ist die Galle reicher an Farbstoff als vorher, aber nicht reicher an Eisen; eine vermehrte Eisenausscheidung kommt auch nicht nachträglich zu Stande, anscheinend auch nicht im Harn).
58) *Ransom, W. B.*, On the influence of glycerine on the liver. Journ. of Physiol. VIII. 99—116.

7. Muskeln.

59) *Moleschott, J.*, et *Battistini, A.*, Sur la réaction chimique des muscles striés et des diverses parties du système nerveux. Arch. de biol. ital. VIII. 90—124 (s. dies. Ber. 1886. II. Abth. S. 307).
60) *Petersen*, Zusammensetzung der Fleischsubstanz von Mastochsen. Landw. Blatt für d. Herzogthum Oldenburg. 1886. 205—208. Refer. n. Centralbl. f. Agrikulturchem. 1887. 204.
61) *Zaleski, St. Szcz.*, Das Eisen und das Hämoglobin im blutfreien Muskel. Med. C.-Blatt. 1887. 66—68, 98—100.
62) *Halliburton, W. D.*, On muscle-plasma. Journ. of Physiol. VIII. 132—202.

8. Gehirn, Nerven: vacat.

9. Milch (s. a. oben No. 2).

63) *Biedert, Ph.*, Ueber die Eiweisskörper der Menschen- und Kuhmilch. Deutsche med. Wochenschrift 1887.
64) *Schröter, A.*, Untersuchungen über die Eiweisskörper der Menschen- und Kuhmilch. Jahrb. f. Kinderheilk. (2) XXVI. H. 3 u. 4. (Ref. Med. C.-Blatt. 1887. 994—995; Kuhcaseïn wird durch $MgSO_4$ gefällt, Frauencaseïn nicht.)
65) *Zaleski, S. S.*, Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Zusammensetzung und den Nährwerth der weiblichen Milch. Arzt. 1887. No. 37—40. (Russisch.)
66) *Vieth, P.*, Untersuchungen über Milch im Laboratorium der Aylesbury-Dairy-Companie in London. Milchzeitg. 1887. No. 6. 106—107; No. 7. 120—121.
67) *Andouard, A.*, Variations de l'acide phosphorique dans le lait de vache. Compt. rend. CIV. 1298—1300.
68) *Milch* von kastrirten Kühen. Fühling's landwirth. Zeitung. 1886. XXXV. Rep. S. 439. Refer. n. Jahresber. d. Agrikulturchem. 1886. 615.
69) *Ladd, E. F.*, Milch eines Maulthiers. Agricultural Science. Vol. I. 1887. 108.
70) *Henzold, O.*, Ueber die Veränderungen, welche normale Kuhmilch beim Gefrieren erleidet. Milchzeitung 1886. No. 27. 461—462.
71) *Kaiser* und *Schmieder*, Die Veränderung der Milch durch das Gefrieren. Milchzeitung 1887. No. 11. 197—199. Refer. n. Centralblatt. für Agrikulturchem. 1887. 267.
72) *Liebscher*, Bittere Milch. Fühling's landwirthsch. Zeitung. 1886. 35.
73) *Sebelien, John*, Ueber die Abhängigkeit der Butterausbeute von dem Säurungsgrade des Rahms. Landwirthschaftl. Versuchsstat. 1887. XXXIV. 93.
74) *Duclaux, E.*, Sur la composition des beurres de diverses provenances. Compt. rend. CIV. 1727--1730.

10. Knochen: vacat (s. o. No. 2).

11. Niedere Thiere (s. a. II. D. 11, 12).

75) *Krukenberg, C. F. W.*, Die Harnstoffretention in den Organen der Rochen und Haie. Med. C.-Blatt. 1887. 450—455.

76) *Weyl, Th.,* Physiologische und chemische Studien am Torpedo. XI. Zeitschrift für physiol. Chem. XI. 525—528.
77) *Dubois, Raph.,* De la fonction photogénique chez le Pholas dactylus. Compt. rend. CV. 690—692.
78) *Mac Mana, C. A.,* On chromatology of sponges. Proc. Physiol. Soc. 1887. XI—XII.

---

1. Allgemeines.

J. Gad und *C. Wurster* (1) haben gefunden, dass lebendes Blut Di- und Tetramethylparaphenylendiamin unverändert lässt; lässt man aber einen Tropfen Blut auf Papier, welches mit der Di-Base getränkt ist, fallen, so färbt sich derselbe nach einiger Zeit schwarzblau. Demnach enthält das kreisende Blut keinen activen Sauerstoff, doch bildet sich solcher beim Absterben des Blutes. Frische Muskelquerschnitte färben solches Papier auch blau, namentlich beim Absterben; auch Fleisch vom Metzger färbt noch. In den Organismus gebracht, wirken die Basen sehr giftig und bewirken unter Krämpfen den Tod (s. d. Orig.); die Basen werden im Organismus verbrannt und können in den Geweben nicht mehr nachgewiesen werden, ausser nach sehr grossen Dosen, wo sie dann im Blute, in der Galle, in den Thränen, aber nie im Harn gefunden wurden. Nach Anwendung grösserer Mengen der Di-Base färbten sich Leber und Herz an der Luft blauschwarz, die graue Substanz des Hirns dunkel olivengrün; die Extremitätenmuskeln des Warmblüters färbten sich aber nicht, sodass diese sehr reichliche Mengen der Base verbrennen zu können scheinen. Bei Fröschen, die grössere Mengen der Tetra-Base erhalten hatten, zeigte sich die Muscularis des Darmes, sowie einige Extremitätenmuskeln deutlich blau gefärbt; wurden die ausgeschnittenen Sartorien öfters gereizt, so nahm die Blaufärbung ab, stellte sich aber beim Liegen an der Luft wieder ein; das blaue Oxydationsproduct kann also im Muskel reducirt werden. Schliesslich weist Vf. darauf hin, dass die Schlussfolgerungen Ehrlich's aus seinen Versuchen mit Indophenolweiss nicht stichhaltig sind; das Nähere hierüber ist im Originale nachzulesen.

Brouardel und *G. Pouchet* (2) fanden in 100 ccm. Milch einer Frau, welche durch 6 Tage je 12 Tropfen Fowler'sche Lösung erhalten hatte, 0,001 grm. Arsenik. Bei jüngeren Individuen localisirt sich das Arsen besonders in Muskeln, Leber und Nerven, nicht in Knochen, Knorpeln und Horngewebe.

Aus einer Arbeit von *St. Szcz. Zaleski* (3) über den Eisengehalt der Organe bei Morbus maculosus Werlhofii mögen hier die analytischen Resultate in folgender Tabelle, S. 271, mitgetheilt werden.

L. Pfeiffer (4) hat in fetten und mageren Thieren derselben Species den Fettgehalt der einzelnen Organe bestimmt; zur Untersuchung kamen 2 fette und 1 magerer Hund, ebenso 2 fette und 1

Nr.	Untersuchtes Organ	Procentgehalt an		Procentgehalt des Eisens in der		Procentgehalt des Fe in der Trockensubst. n. Hindenlang und Kunkel	Unmittelbare Eisenreaction (mit Am_2S; Ferrocyankalium + Salzsäure u. s. w.)	Oxydationsstufe des Fe	Ueberschuss an
		Wasser	Trockensubstanz	frischen Substanz	Trockensubstanz				
1	Bronchiallymphdrüsen	85,81	14,19	0,0592	0,4172	—	diffus, mässig stark	Fe_2O_3	—
2	Lunge	86,13	13,87	0,0274	0,1972	—	= schwach	=	Fe
3	Blut	84,67	15,33	0,0243	0,1585	—	—	—	=
4	Knochenmark des Femur	37,25	62,75 (Fett)	0,0207	0,0329	—	diffus, mässig	Fe_2O_3	P_2O_5
5	Niere	88,32	11,68	0,0101	0,0865	—	= schwach	=	=
6	Galle	96,01	3,99	0,0027	0,0677	—	—	FeO	—
7	Milz	82,59	17,41	0,0105	0,0603	—	diffus, mässig	Fe_2O_3	P_2O_5
8	Mesenterial- u. Inguinallymphdrüsen	81,23	18,77	0,0102	0,0543	30,8	= =	=	=
9	Leber	69,01	30,99 (Fett)	0,0116	0,0375	1,246	= stark	=	=
10	Gehirn { a) graue Substanz b) weisse Substanz	82,28	17,72	0,0065	0,0367	—	= sehr stark = schwach	FeO, Fe_2O_3 Fe_2O_3	=
11	Bauchspeicheldrüse	84,05	15,95	0,0040	0,0250	—	= =	=	=
12	Pleuralflüssigkeit	—	—	0,0008	—	—	—	—	—
13	Muskel (M. glutaeus)	—	—	—	—	—	nur Spuren einer React.	Fe_2O_3	—

magere Henne, sowie 2 Kaninchen, welche erst einige Monate lang gemästet wurden, worauf das eine sofort, das andere nach 13 tägigem Hungern geschlachtet wurde (Tod in allen Fällen durch Verbluten aus der Carotis). Bezüglich der Methode der Untersuchung sei nur erwähnt, dass Gehirn und Rückenmark nicht berücksichtigt wurden, der entleerte Darm kam zum Fettgewebe der Bauchhöhle, der Magen zum „Rest“, mit Ausnahme der Muskelmägen der Hühner, die zu den Muskeln kamen; unter „Rest“ sind Nieren, Lungen, Augen, Geschlechtstheile u. s. w. zusammengefasst. Folgende Tabelle (S. 272) enthält die Resultate der Bestimmungen:

Aus diesen Zahlen ergiebt sich nun Folgendes. 1. Als fettreichste Organe stellen sich das intermusculäre Bindegewebe, das Fettgewebe der Bauchhöhle und das Unterhautbindegewebe dar, deren Bedeutung als Fettdepots nicht zu bezweifeln ist; die anderen Organe sind zwar in einzelnen Fällen auch fettreich, aber doch nicht in dem Maasse wie die drei genannten. Letztere zeigen im Mittel auch nicht sehr verschiedenen Fettgehalt (intermusculäres Bindegewebe: 58,45 Proc. (84,25 Proc.), Bauchhöhle 56,12 Proc. (74,97 Proc.), Unterhautbindegewebe 56,34

Proc. (82,35 Proc.); bezüglich der absoluten Masse ist die Reihenfolge umgekehrt). 2. Die Fettablagerung erfolgt im allgemeinen in allen Organen, aber doch hauptsächlich in den fettreichen, besonders der Bauchhöhle und dem Unterhautbindegewebe; ob die fettarmen Organe erst zunehmen, wenn die Aufnahmefähigkeit der fettreichen bereits erschöpft ist, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben. 3. Die Frage, ob im Fettgehalte Unterschiede zwischen den einzelnen Thierarten bestehen, lässt sich auch nicht sicher entscheiden; auffällige Unterschiede bieten nur die Knochen der Hennen (namentlich weil in den Luftkanälen derselben auch Fett abgelagert werden kann), sowie die Bauchhöhle dieser Thiere. 4. Bezüglich der Vertheilung des Gesammtfettes auf die einzelnen Organe sei nur hervorgehoben, dass bei

Organe	Proc. Fett	Fette Thiere					Magere Thiere		
		1. fetter Hund	2. fetter Hund	1. fettes Kaninch.	1. fette Henne	2. fette Henne	3. magerer Hund	2. mageres Kaninch.	3. magere Henne
Herz	frisch	8,79	5,77	7,76	21,42	8,41	5,64	5,65	12,22
	trocken	34,54	24,84	27,31	60,93	32,92	21,89	25,69	38,82
Leber	frisch	4,34	6,13	2,80	11,24	7,97	2,68	10,24	3,06
	trocken	14,93	22,03	11,88	37,03	25,64	8,26	32,81	10,82
Muskel	frisch	10,93	11,03	4,41	4,99	3,92	2,50	3,52	3,97
	trocken	34,42	35,24	15,83	18,88	14,47	9,24	13,21	14,39
Knochen	frisch	8,91	8,10	9,76	—	13,19	8,87	9,40	3,69
	trocken	14,35	15,37	16,88	—	21,39	15,31	16,00	6,49
Intermusculäres Bindegewebe	frisch	75,24	56,48	61,85	51,11	60,62	49,78	54,10	—
	trocken	92,18	84,71	86,15	79,86	84,28	76,92	82,65	—
Bauchhöhle	frisch	41,89	23,03	51,88	87,11	78,92	32,11	25,31	8,72
	trocken	80,33	64,67	88,61	97,72	94,92	69,51	68,19	35,88
Haut	frisch	21,59	28,03	2,63			7,30	1,18	
	trocken	36,09	45,36	6,74			14,42	2,79	
Unterhautbindegewebe	frisch	76,85	70,50	67,43	44,49	56,86	62,89	51,31	18,38
	trocken	92,97	91,29	89,07	85,11	82,72	85,45	79,69	42,49
Rest	frisch	6,08	6,57	5,44	6,34	7,43	3,42	8,41	3,90
	trocken	22,11	28,70	22,84	25,29	30,14	13,63	31,59	17,84

den Säugern das Unterhautbindegewebe, bei den Hühnern die Bauchhöhle das grösste Depot bildet; darauf folgt die Bauchhöhle, bez. das Unterhautbindegewebe. Bei den mageren Thieren findet sich fast durchweg eine viel grössere Menge Fett auf die fettärmeren Organe vertheilt, als bei den fetten Thieren, offenbar weil mit der Abnahme der Fettmenge in den Depots die Prävalenz derselben über die übrigen Körpertheile aufhört. 5. Aus den an den beiden Kaninchen gewonnenen Werthen berechnet Vf., dass „das Fett in der Bauchhöhle weitaus das labilste ist, das am leichtesten entbehrliche und dass gerade es beim Hunger am schnellsten verloren geht; während das Muskel- und intermusculäre Bindegewebsfett sehr wenig, das übrige Organfett so gut wie

gar nicht verzehrt wird." 6. Dasselbe findet bei unzulänglicher Nahrung und gleichzeitigem Fetthunger statt; ein fettarmes Thier verliert beim Abmagern zwar auch das meiste Fett aus seinen Depots, aber die gleichzeitige Betheiligung der anderen Organe ist erheblich stärker als beim fettreichen Thiere. 7. Das Blut enthielt bei allen Thieren (ausser der 1. fetten Henne mit 6,12 Proc. Fett im trocknen Blute) nur sehr wenig Fett, immerhin aber bei den fetten Thieren etwas mehr als bei den mageren, aber nicht constant. 8. Schliesslich erörtert Vf. noch die Frage nach dem Verhältnisse zwischen Fett- und Wassergehalt der Organe und des ganzen Körpers, und stellt für diesen Zweck eine Anzahl Tabellen auf, welche im Original einzusehen sind. Es ergiebt sich aus denselben, dass „die fetten Thiere im frischen, wasser- und fetthaltigen Zustande betrachtet, allerdings eine Procentverminderung ihres Wassergehaltes erfahren, dass dagegen nach Abzug des Fettes der Wassergehalt des Körpers procentisch zumeist, wenn auch nicht erheblich gesteigert ist. Absolut kann sonach ein fettes Thier nicht nur fett-, sondern auch möglicherweise wasserreicher werden, d. h. mit der stärkeren Verfettung kann auch eine Verwässerung verknüpft sein."

Dario Baldi (5) theilt Untersuchungen über die Verbreitung des Jecorins im thierischen Organismus mit. Zum Nachweis dieser Substanz verfuhr er im Allgemeinen nach der von Drechsel angegebenen Methode zur Darstellung, doch wurde in einigen Fällen die ganz frische Leber erst von der V. porta aus mit Wasser und Alkohol ausgewaschen. Aus der *Leber* von Kaninchen und Hunden wurde so eine Substanz erhalten, welche ganz die von Drechsel angegebenen Eigenschaften des Jecorins besass, aber noch reiner war als das von diesem untersuchte Präparat, da die wässrige Lösung desselben in der Kälte durch verdünnte Salzsäure nicht getrübt wurde. Bei der Elementaranalyse des Hundeleberjecorins wurde gefunden: 46,89 Proc. C; 7,81—8,09 Proc. H; 4,36—4,88 Proc. N; 2,14—2,70 Proc. S; 2,29—2,75 Proc. P; 5,72 Proc. Na; Werthe, aus denen hervorgeht, dass P, S, N und Na im Verhältniss von 1:1:4:3 stehen dürften. Aus der *Milz* von Rindern konnte Vf. ebenfalls ein Jecorin darstellen, doch schien dessen Reductionsvermögen etwas geringer zu sein; es enthielt 2,82 Proc. S und 2,24 Proc. P. Auch aus 7 l. *Pferdeblut* erhielt Vf. eine geringe Menge einer Substanz (mit 1,66—1,86 Proc. S und 1,88 Proc. P), die sich wie Jecorin verhielt, aber anscheinend nicht soviel Seife bildete, wie dieses. Auch aus *Pferdemuskel* und *Menschenhirn* (bez. aus diesem dargestellten Rohcerebrin) konnten kleine Mengen einer jecorinähnlichen Substanz abgeschieden werden. Das Jecorin ist hiernach sehr verbreitet im Organismus, und jedenfalls ein ständiger Begleiter des Lecithins; die grösste Ausbeute wurde stets aus der Leber und dann aus der Milz erhalten. Da das Jecorin Phosphor enthält, Fehling'sche Lösung stark

reducirt und sowohl in Wasser als in Aetheralkohol (besonders bei Gegenwart von Lecithin) löslich ist, so ersieht man leicht, dass alle bisherigen Lecithin- und Zuckerbestimmungen in der Leber falsch sein müssen, da bei denselben auf das Jecorin nicht Rücksicht genommen wurde. Schliesslich weist Vf. noch darauf hin, dass es möglicherweise verschiedene Jecorine giebt, wenigstens zeigten die untersuchten Präparate verschiedener Herkunft gewisse Verschiedenheiten in der Reductionskraft und der Seifenbildung; das Milzjecorin z. B. reducirte weniger stark als das Leberjecorin, doch fehlte es an Material, um diese Erscheinung quantitativ verfolgen zu können.

M. Stadthagen (7) fand in Leber und Milz eines Leukämischen keine Harnsäure, dagegen 0,04815 Proc., bezw. 0,0457 Proc. Xanthin, 0,0216 Proc. bezw. 0,0234 Proc. Hypoxanthin, 0,00158 Proc. bezw. Spuren Adenin, und 0,00038 Proc. bezw. Spuren Guanin; die normalen Organe von plötzlich verstorbenen jugendlichen Individuen lieferten ganz ähnliche Resultate: keine Harnsäure, 0,04468 Proc. bezw. 0,0207 Proc. Xanthin, 0,0077 Proc. bezw. 0,0200 Proc. Hypoxanthin, kein Guanin, eine Spur Adenin in der Milz. Die Ausscheidung der Harnsäure zeigte sich bei gleicher Kost bei einem Leukämiker viel höher, als bei einem Pseudoleukämiker und einem Gesunden; sie wurde durch Eingabe von 5 grm. harnsaurem Natron nicht gesteigert; die Harnstoffausscheidung war bei dem Leukämiker im Mittel geringer, als bei den beiden andern. Der Harnstoff verhielt sich zur Harnsäure beim Leukämiker wie 1:15, beim Pseudoleukämiker wie 1:66,6, beim Gesunden wie 1:59,1 (Mittel). Im leukämischen Harn wurde Xanthin, daneben noch Adenin (und Hypoxanthin?) gefunden, während letzteres aus normalem Harn nicht gewonnen werden konnte. Vf. gab ferner einem Hunde Guanin (3 grm. pro die), ohne danach eine Vermehrung der Harnsäure, oder des Xanthins, oder das Auftreten von Allantoin oder von Guanin selbst, nachweisen zu können. Zu dem gleichen negativen Resultate führte ein Fütterungsversuch mit Hefenucleïn beim Hunde. Bezüglich der ausführlichen Erörterungen über die Bildung der Harnsäure, welche sich im Auszuge nicht wohl wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

[*Chludzinsky* (8) bespricht in seiner Arbeit über die Eigenschaften des Wollhaares der grobwolligen Schafrassen zuerst die technische Bedeutung der Feinheit und die der Treue des Wollhaares, motivirt die Nothwendigkeit, dass jede regelrechte Bestimmung der ersteren eine Messung wenigstens an 5 Stellen bei jedem Haare erfordert, um einen genau mittleren Durchschnitt zu bekommen, und dass an jedem Messpunkte wenigstens jedesmal 3 Durchmesser bestimmt werden müssen, um den Durchschnittsdurchmesser zu erhalten. Die letzte Bedingung umging der Vf. dadurch, dass er zur Bestimmung der Feinheit der

Wolle von jeder Rasse bis 150 Durchmessermessungen anstellte. Zur Ausführung derselben wurde das Eurimeter von Dollond und das Mikroskop verwendet. Als völlig unbrauchbar zum Erhalten genauer Resultate erwiesen sich die Instrumente von Grawert und von Dumoulain-Froman. Zu Messungen mittelst des Mikroskops wurde das Ocularmikrometer benutzt, bezüglich näherer Angaben muss auf das Original verwiesen werden. Als zum Erhalten genauer Resultate nothwendige Bedingungen stellt Vf. folgende auf:

1. Die Haare müssen durch Aether entfettet sein.

2. Die Haare müssen nur gerade gestreckt, nicht ausgezogen werden, da sie durch das Ausziehen dünner werden.

3. Zur Bestimmung der Feinheit muss man Haare von einem Punkte des Körpers hinter dem Schulterblatte nehmen, d. h. von der Seitenfläche, da die Seitenflächen der Thiere eine grosse Fläche darbieten, welche mit Wolle von gleichwerthigen Eigenschaften bedeckt ist.

4. Zur Bestimmung der Feinheit muss man durchaus nicht weniger als 20 Haare nehmen, da sogar in demselben Büschel die Haare in Bezug auf Feinheit sich wenig von einander unterscheiden können.

5. Zur genauen Ermittelung mittlerer Durchschnittszahlen für die Feinheit und Treue ist jedes Haar wenigstens an 5 Stellen zu messen.

Für jede Bestimmung der Feinheit und Treue wurden von jeder Wollsorte je bis 30 Haare genommen und von diesen 10 mit dem Dollond'schen Eurimeter und 20 mit dem Mikroskope gemessen und aus dem Resultate folgende Schlüsse gezogen:

1. Die Merinowollsorten zeichnen sich im Allgemeinen vor den gröbsten Nichtmerinowollsorten durch eine 3—4mal grössere Feinheit aus, dessen ungeachtet kann man bei letzteren alle zwischen der feinsten Merinosorte und der gröbsten Wollsorte der Steppenschafe liegenden Feinheitsgrade finden.

2. Den Merinowollsorten steht in Bezug auf Feinheit als einzige unter den Nichtmerinowollsorten die in Russland producirte Tzigaiawollsorte am nächsten.

3. Das Unterhaar aller Rassen der Nichtmerinowollsorten, im Durchmesser schwankend zwischen 20 und 30 μ, hat eine Feinheit, welche den bezüglich letzterer mittleren Sorten der Merinowolle zukommt.

4. Der Feinheit nach zerfallen die vom Verfasser untersuchten Nichtmerinowollsorten nach der zeitgemässen Wollclassification in zwei Klassen: 1. Sorten für Tucharbeiten (12,5—31,75 μ Durchmesser) und 2. Sorten für Kammwollarbeiten (20,3—37 μ und mehr μ Durchmesser).

5. Bei der Untersuchung stimmten bis auf eine Wolle die bezüglich der Feinheit mittelst des Dollond'schen Eurimeters gewonnenen Zahlen mit denen, welche die mikroskopische Prüfung ergab, nahe über-

ein. Ersteres Instrument zeigte meist eine geringere, unbeträchtliche Grösse von 2—4 μ an.

Weiter bestimmte der Vf. die *Dehnbarkeit* und die *Stärke* der Wollsorten. Unter ersterer versteht er die Länge, um die ein Wollhaar gedehnt werden kann, bevor es reisst, unter letzterer das Gewicht, welches an ein Haar gehangen werden muss, damit ein Zerreissen stattfindet (absolute Stärke). Die Bestimmungen wurden mit Hülfe eines vom Vf. construirten Instruments, des Eurielastimeters (vgl. Original), und des von Bohm angegebenen Euridensimeters ausgeführt. Als Belastungsmittel diente Schrot Nr. 12. Für jede Wollsorte sind 10 Bestimmungen ausgeführt. Aus dem Resultat sind folgende Schlüsse gezogen:

1. Die Grannenhaare der Nichtmerinowollsorten besitzen eine grössere absolute Stärke, als die Merinowolle und, im Allgemeinen gesagt, eine desto grössere, je gröber sie sind.

2. Die relative Stärke ist bei einigen Nichtmerinowollsorten grösser als bei den Merinowollsorten.

3. Bei sehr groben Wollsorten ist die relative Stärke überhaupt kleiner, als bei der Merinowolle.

4. Dem Unterhaar aller untersuchten Schafrassen ist eine grössere, sowohl absolute, als auch relative Stärke eigen, als bei der Merinowolle.

5. Die Dehnbarkeit der Merinowolle ist dieselbe wie die Dehnbarkeit des Haares einer Nichtmerinowollsorte. Mit wenig Ausnahmen schwankt sie überhaupt bei allen Wollsorten in den Extremen von 20—36 Proc.

6. Die Dehnbarkeit des Unterhaares bei den untersuchten Wollsorten ist eine beträchtlich grössere, als die Dehnbarkeit der Merinowolle und der Haare der Nichtmerinowollsorten, da sie Schwankungen darstellt in den Extremen von 41—46 Proc.

Ferner untersuchte Vf. die *Elasticität* des Wollhaares, d. h. sein Bestreben, nach der Ausdehnung seine ursprüngliche Länge und Form wieder anzunehmen. Vf. empfiehlt, nachdem er die Schwierigkeit der Bestimmung bei dem ganz verschiedenen Verhalten verschiedener Wollhaare bei der Ausdehnung und die Mängel der bisherigen Bestimmungsmethoden beleuchtet hat, die Untersuchung auf Elasticität derart auszuführen, dass das Haar zuerst um 20 Proc. seiner ursprünglichen Länge ausgedehnt wird, darauf dem Haare die Möglichkeit gegeben, sich wieder so lange zusammenzuziehen, bis es erschlafft oder bis es anfängt, die ihm früher eigen gewesene Kräuselung anzunehmen. Zur Bestimmung der Dehnbarkeit dient das schon erwähnte Eurielastimeter, dessen Einrichtung und Gebrauch aus dem Original ersichtlich ist. Vf. zieht aus seinen Messungen folgende Schlüsse:

1. Die Elasticität ist bei der Mehrzahl der untersuchten Nichtmerinowollsorten grösser, als die der Merinowollsorten.

2. Im Allgemeinen besitzen die groben Wollsorten grössere Elasticität.

3. Bei allen Nichtmerinowollsorten besitzt das Unterhaar eine ein wenig geringere Elasticität, als die Haare bei denselben Sorten.

4. Aehnlich der Dehnbarkeit der Grannenhaare bei Nichtmerinowollsorten stellt auch ihre Elasticität nicht breite Extreme vor, indem sie annähernd in den Grenzen von 50—60 Proc. schwankt.

Am Schlusse seiner Abhandlung sucht Vf. einen bestimmten Zusammenhang zwischen der Feinheit der Nichtmerinowollsorten und ihren übrigen wichtigsten technischen Eigenschaften, nämlich der Kräuselung, der relativen und absoluten Stärke, der Dehnbarkeit und der Elasticität nachzuweisen. Er hat deshalb eine Auswahl der von ihm untersuchten Nichtmerinowollsorten nach dem sich vergrössernden Durchmesser tabellarisch zusammengestellt. Die in der Tabelle gegebenen Grössen veranlassen ihn zu folgenden Schlüssen:

1. Bezüglich der Feinheit und Kräuselung oder Wellung ist zu bemerken, dass diese auch bei den Nichtmerinowollsorten in einem gewissen Zusammenhang stehen, so zwar, dass wenigstens einige Wollsorten, deren Durchmesser zwischen 26,62 und 32,06 μ schwankt, eine Kräuselung zeigen, die zwei Mal kleiner ist, als bei den Merinowollsorten. Es beträgt hier die Zahl der Krümmungen auf 2 cm. Länge 7,5—8. Umgekehrt besitzen grobe Wollsorten mit einem Durchmesser von 37,95 bis 40 μ und mehr keine feine Kräuselung, sie sind gewellt. Bei den gewellten Wollsorten ist das Verhältniss des ausgestreckten zum nicht gerade gestreckten Haare annähernd 1,15 : 1, bei den gekräuselten 1,5 : 1. Streng genommen aber existirt ebensowenig ein Gesetz des Zusammenhanges zwischen dem Feinheitsgrad und Kräuselung bei den Nichtmerinowollen, wie bei den Merinowollen.

2. Bezüglich des Feinheitsgrades und der absoluten Stärke lässt sich als Regel aufstellen, dass gröbere Nichtmerinowollsorten eine grössere absolute Stärke besitzen. Ausnahmen werden jedoch auch hier durch die Rasse des Thieres bedingt werden. Die relative Stärke der Nichtmerinowollsorten steht in einer umgekehrten Abhängigkeit im Vergleich zur absoluten Stärke und in einer geraden zur Feinheit. Die relative Stärke wird in hohem Grade durch die Rasse bedingt, d. h. wahrscheinlich durch die Constitution des Thieres.

Da die gegebenen Grössen in Betreff der Dehnbarkeit aller Nichtmerinowollsorten einander sehr ähnlich sind, so lässt sich im Allgemeinen sagen, dass eine Abhängigkeit zwischen Feinheit und Dehnbarkeit nicht existirt.

Zwischen Feinheit und Elasticität scheint ein bestimmtes Verhältniss zu existiren, so dass a) die kleinste Elasticität der Merinowolle und dem Unterhaare, d. h. feinerem Haar der Nichtmerinowollsorten zu-

kommt, b) die feineren Nichtmerinowollsorten mit einem Durchmesser von 26,62—37,95 μ eine geringere Elasticität (45,15—61,593 Proc.), als die gröberen Haare mit einem Durchmesser von 45,85—55,1 μ (55,328 bis 72,429 Proc.) besitzen und endlich c) der grössten Elasticität (60,898 und 72,429 Proc.) die gröbsten Wollsorten des Schafes aus dem Bagdarschen Thale und des der Osetinen entsprechen. *Baessler.*]

[*Derselbe* (9) untersuchte, veranlasst durch eine frühere Arbeit über die Feinheit des Wollhaares verschiedener Schafrassen, die eine gewisse Abhängigkeit ergeben hatte zwischen: 1. der Feinheit des Wollhaares und dem Culturzustande der betreffenden Schafrasse und 2. der Feinheit des Wollhaares und der Rasse und des Lebendgewichtes der Rasse, ob nicht auch bei Pferden ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Feinheit des Haares und den oben erwähnten Momenten der betreffenden Pferderasse bestehe. In den Bereich der mikroskopischen Prüfung wurden gezogen je 3 Haare aus dem Schweife, der Mähne und der Seite von jedem Pferde, und die Stärken an drei Stellen, am Wurzelende, in der Mitte und an der Spitze mit Hülfe eines Ocularmikrometers bei 400facher Vergrösserung ermittelt. Der Vf. fand, dass die Haare des Schweifes und der Mähne anders gestaltet waren als die Deckhaare von der Seite des Pferdes und dass man sich bei einer vergleichenden Beurtheilung über Feinheit oder Grobheit des Haares durchaus an den Durchmesser des Mittelstückes, d. h. an den vorherrschenden Durchmesser des Haares halten müsse.

Vf. zieht aus seinen Untersuchungen folgende Schlüsse:

1. Bei allen Pferderassen ist das Haar des Schweifes nahezu um $^1/_3$—$^1/_4$ dicker als das Mähnenhaar, und dieses etwas mehr als zweimal dicker als das Seitenhaar, sodass also das Schweifhaar beinahe stets dreimal, oft viermal gröber ist als das Deckhaar.

2. Der erwähnte Unterschied tritt bei einigen Pferderassen stärker hervor als bei anderen, er ist am grössten bei orientalischen Pferderassen, dann bei der englischen Rennrasse und der orientalisches Blut enthaltenden Percheronrasse, am kleinsten dagegen bei der völlig unveredelten polnischen Dorfpferderasse.

3. Je kleinwüchsiger die Rasse, desto feiner das Haar, und je grosswüchsiger die Rasse, desto dicker das Haar. Diese Abhängigkeit fällt in keiner Weise mit dem grösseren oder kleineren Veredelungszustande der Rasse zusammen.

4. Ein Zusammenhang zwischen der Feinheit des Pferdehaares und dem Klima am Wohnorte ist nicht zu leugnen.

5. Aehnlich wie bei Schafen besteht ein Zusammenhang zwischen der Feinheit des Haares und dem Culturzustande der betreffenden Pferderasse überhaupt, welcher allerdings stark verschleiert wird: 1. durch den Einfluss des Klimas, aber auch 2. durch die Abhängigkeit des

Deckhaares von dem Wuchse des Thieres. Zur Klarlegung dieses Zusammenhanges sind nachstehend die untersuchten Rassen in der Weise zusammengestellt, dass die feinhaarigste Rasse den Anfang macht und die grobhaarigste die Reihe schliesst.

1. Englische Rennrasse (reinblütig)
2. Englische Halbrennrasse
3. Arabische Rasse
4. Karabachische Rasse
5. Polnische Dorfpferderasse
6. Cleveland-Rasse
7. Ardenner Rasse
8. Percheron-Rasse
9. Clydesdale-Rasse
10. Suffolk-Rasse
11. Orlow'scher Traber.

Unter den Rassen des occidentalen Typus beobachtet man das feinste Deck-, Mähnen- und Schweifhaar beim englischen Renner, welches im Mittel $^1/_3$—$^1/_4$ feiner ist, als das Haar aller vorgenannten Pferderassen. Der Unterschied tritt namentlich charakteristisch im Mähnenhaar hervor, dessen durchschnittliche Dicke im mittleren Theile 92,4—147 μ beträgt, während das der übrigen nicht orientalischen Rassen zwischen 113—210 μ und 75—205 μ schwankt.

6. Man ist hiernach berechtigt, das Mikroskop zur Charakterisirung einer gewissen Pferderasse zu benutzen. Es lässt sich durch die mikroskopische Untersuchung ohne Zweifel nachweisen, dass in dem in Rede stehenden Thiere entweder arabisches Blut oder Blut der englischen Rennrasse vorhanden ist. Als Regel lässt sich aufstellen, dass bei den orientalischen Pferderassen und den Rennrassen die Dicke der Haare, gemessen in der Mitte (der Länge nach) schwanken kann: für das Schweifhaar zwischen 160—200 μ, für das Mähnenhaar zwischen 110 bis 150 μ, und für das Deckhaar zwischen 40—60 μ; dagegen bei Pferderassen occidentalen Ursprunges: für das Schweifhaar zwischen 200—255 μ, für das Mähnenhaar 140—200 μ und für das Deckhaar 50—80 μ. *Baessler.*]

---

2. Verdauungscanal.

R. Külz (10) hat frischen menschlichen Parotidenspeichel über Quecksilber aufgefangen und auf den Gasgehalt untersucht; die gebundene CO_2 wurde durch Phosphorsäure ausgetrieben. Er fand in 100 ccm. Speichel 6,49—8,89 ccm. auspumpbares Gesammtgas, darin 0,84—1,46 ccm. O, 2,37—3,77 ccm. N und 2,31—4,65 ccm. CO_2; durch Phosphorsäure wurden noch 40,17—62,47 ccm. CO_2 erhalten, und die Gesammtmenge der Kohlensäure schwankte zwischen 44,82—65,78 ccm. In einem Versuche wurde vor und nach dem Mittagessen zugleich die Reaction des Harns untersucht, allein obgleich dieselbe in der 2.—3. h nach dem Essen stark alkalisch wurde, zeigte sich zu dieser Zeit der Speichel nicht stärker alkalisch als sonst.

Nach *J. Boas* (11) ist das Labferment ein constantes Product der Drüsensecretion und fehlt in normalem Magensafte nie; im Harne konnte es dagegen nie nachgewiesen werden. Unter pathologischen Verhältnissen kann es jedoch im Magensafte fehlen, worüber die Einzelheiten im Originale nachzulesen sind.

---

3. Nieren, Harn, Schweiss.

E. Brücke (13) erörtert die Frage nach der Ursache der sauren Reaction des menschlichen Harns an der Hand von Versuchen über das Verhalten des Congorothes. Zunächst ist hervorzuheben, dass dieses Roth zwar durch Hippursäure und freie Kohlensäure, nicht aber durch (normalen) menschlichen Harn verändert wird; letzterem kann sogar noch etwas freie Mineralsäure zugesetzt werden, ehe er auf Congoroth zu wirken beginnt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass der Farbstoff auch durch neutrale Körper verändert werden kann; tränkt man Papier mit einer durch wenig Phosphorsäure *violett* gefärbten Lösung desselben und trocknet in ammoniakfreier Luft, so erhält man ein violettes Papier, welches durch reine NaCl-Lösung roth gefärbt wird. Harnstoff ist dagegen ganz unwirksam; Harnsäure wirkt nur sehr schwach, krystallisirt aber aus einer mit Congoroth versetzten heissen Lösung violett gefärbt aus. Die Basen des Harns sind jedenfalls „noch nicht alle in so sauren Verbindungen enthalten, dass jeder weitere Zusatz einer Säure freie Säure zur Erscheinung bringen müsste."

V. Aducco (14) hat neue Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Reaction des Harnes und der Muskelarbeit angestellt, da die bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand zu abweichenden Resultaten geführt hatten. Er benutzte zu seinen Versuchen Hunde, welche in einer maschinell gedrehten Trommel bis zur völligen Erschöpfung laufen mussten; die Thiere waren nüchtern, der Harn wurde stündlich mit dem sorgfältig desinficirten Katheter entnommen, die Bestimmung der Acidität oder Alkalinität geschah mittelst titrirter Laugen und Säuren. Vf. fand nun, „dass während der Ermüdung die Reaction des Harns der Hunde zunächst weniger sauer, dann alkalisch wird; sie wird während des Ausruhens wieder sauer. Die Alkalinität des Harns eines arbeitenden Hundes beruht auf der Anwesenheit fixer und flüchtiger Basen, deren Menge aber nicht constant ist. Die Harnstoffmenge, die während des Laufens im Harn ausgeschieden wird, ist im Grossen und Ganzen kleiner als die vorher oder nachher secernirte. Die kohlensauren Salze, welche die Alkalinität des Harns eines arbeitenden Hundes bedingen, sind das Product des Stoffwechsels im Innern der Gewebe, d. h. während der Ermüdung werden hauptsächlich diejenigen Substanzen, welche als letztes Umwandlungsproduct Kohlensäure geben, verbraucht."

Nach Versuchen von *C. Wurster* und *A. Schmidt* (15) wird die Beschaffenheit des menschlichen Harnes durch die Perspiration stark beeinflusst; sind die Bedingungen für letztere günstig, so kann der Harn schon Vormittags stark alkalisch werden und grosse Mengen Kohlensäure enthalten, und zwar ohne dass eine Harnstoffzersetzung in der Blase stattgefunden hätte; in der Regel ist auch nicht kohlensaures Ammon, sondern kohlensaures Alkali darin enthalten. Durch einen Luftstrom kann ein grosser Theil der Kohlensäure ausgetrieben werden, bis 29,4 Vol.-Proc., meist 10 Vol.-Proc.; der dünne durch Biergenuss erzeugte Harn enthält am wenigsten, 1,7 Vol.-Proc. In welcher Form die Kohlensäure vorhanden ist, lässt sich nicht ohne Weiteres angeben; manchmal reagirt der Harn nach dem Austreiben der Kohlensäure stark sauer, enthält also NaH_2PO_4. Harn, welcher viel Kohlensäure enthält, wirkt stark reizend auf die Schleimhaut der Harnröhre. Durch Biergenuss bei leerem Magen kann die Harnmenge so gesteigert werden, dass mehr Harn entleert wird, als Bier getrunken wurde, worauf sich starker Durst einstellt. Vf. ist der Ansicht, dass der Harnstoff in der Niere aus dem sauren kohlensauren Ammoniak des Blutes nach der Gleichung: $2CO_2HONH_4 = CON_2H_4 + CO_3H_2 + 2H_2O$, und aus Natriumammoniumphosphat und Kohlensäure nach der Gleichung:

$$2PO_4NaHNH_4 + CO_2 = 2PO_4NaH_2 + CON_2H_4 + H_2O$$

(die Gleichung im Original ist falsch, Ref.) gebildet wird; diese Reactionen können aber nur vor sich gehen, so lange ein Ueberschuss von saurem Carbonat in der Gewebsflüssigkeit der Niere vorhanden ist. Ist schon PO_4Na_2H oder CO_3Na_2 an Stelle des Phosphorsalzes in der Gewebsflüssigkeit der Niere vorhanden, so entsteht ein sehr kohlensäurereicher Harn, da diese Salze viel dieser Säure binden; und da die so gebundene Kohlensäure nicht zur Harnstoffbildung benutzt wird, so ist zu erwarten, dass nur ein kleiner Theil des in alkalischen Harnen reichlich vorhandenen Harnstoffs in der Niere selbst gebildet wird.

P. v. Rokitansky (16) macht darauf aufmerksam, dass die von v. Jaksch angegebene Menge Phosphorsäure, welche behufs Abdestilliren der Fettsäuren zum Harn zugesetzt werden soll, nicht genügt, da bei dieser Destillation auch der Harnstoff zugesetzt wird, und das so entstehende Ammoniak die freien Säuren bindet. Vf. empfiehlt deshalb 100 ccm. Harn vor dem Destilliren mit rund 10 ccm. Phosphorsäure (1,275 spec. Gew.) oder 8,5 grm. SO_4H_2 (= 17,3 ccm. vom spec. Gew. 1,386) zu versetzen und zu destilliren, bis Salzsäure ins Destillat überzugehen anfängt. Das Destillat wird dann mit Soda neutralisirt, zur Trockne verdampft und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen; gefunden wurden Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Benzoësäure neben Spuren von Parakresol und Phenol. Vf. bestimmte mittelst dieser Methode die Ausscheidung der Fettsäuren bei Kranken, die bei

ganzer Kost und gemischter Nahrung völlig fieberfrei waren, auch drei Tage lang vor Entnahme des Versuchsharns keinen Wein erhielten; aus 9 l. Harn wurden 0,4548 grm. fettsaures Natron mit 28,4 Proc. Na gewonnen, = 0,0545 grm. freie Fettsäuren in der 24 stündigen Harnmenge (1500 ccm.), während v. Jaksch nur 0,008 grm. fand. Die Säure war hauptsächlich Essigsäure mit Spuren von Ameisensäure; die Mengendifferenz führt Vf. auf die von ihm zugesetzte grössere Menge Säure zurück. Vf. hat sodann auch den Harn einiger Fieberkranker untersucht, und die Menge der Fettsäuren stets erheblich grösser gefunden, im Allgemeinen mit der Fiebertemperatur steigend; in einem Falle von croupöser Pneumonie (39°,5—40°,0) wurden 0,7029 grm. Fettsäuren aus der täglichen Harnmenge erhalten. Hinsichtlich des Ursprungs dieser Essigsäure ist zu beachten, dass dieselbe sowohl aus Aceton durch Oxydation, als auch im Darm aus Buttersäure entstehen kann; da sie durch Gährung nur äusserst langsam zersetzt wird, so kann sie dann resorbirt und durch die Nieren ausgeschieden werden. Dass auch die Nahrung bei völlig normalen Individuen von Einfluss ist, zeigen zwei Versuche, bei denen die Versuchspersonen ausser Suppe nur Mehlspeisen bekamen und dabei 0,406 — 0,417 grm. fettsaures Natron pro Tag ausschieden; bemerkenswerth ist aber noch der Umstand, dass von der Fettsäure hier ein grosser Theil Buttersäure war. Hiernach wird es zweckmässig sein, in Zukunft nicht nur die Menge, sondern auch die Beschaffenheit der ausgeschiedenen Fettsäuren zu bestimmen.

C. le Nobel (18) macht zunächst auf die grosse Verwirrung aufmerksam, die seiner Ansicht nach in der Chemie des Blutfarbstoffs und seiner Derivate herrscht, und berichtet sodann über eigene Versuche zur Aufklärung dieser Verhältnisse. Er fasst seine Resultate (die zum Theil in einer Spectraltafel niedergelegt sind) in folgenden Sätzen zusammen: „1. Bei der Einwirkung von Reductionsmitteln auf Hämatin, sowohl in saurer wie in alkalischer Lösung, wird im ersten Stadium Eisen abgespalten, es entsteht Hämatoporphyrin (Fig. 3 und 5). 2. Im zweiten Stadium wird ein Körper gebildet, der zwar in Lösungsverhältnissen vom Hämatoporphyrin deutlich abweicht, doch im Spectralverhalten nahezu völlig damit übereinstimmt, sodass es gerechtfertigt ist, ihn Hämatoporphyroïdin zu nennen (Fig. 2, 4 und 6). Er wurde von mir in einem Falle von Magenblutung im Harn vorgefunden. 3. Im dritten Stadium geht diese Substanz in das Urohämatin Mac Munn's über (Fig. 7 und 8), welches jedoch mit einem anderen Namen belegt werden muss, weil der alte jetzt keinen Sinn mehr hat, und vorläufig Isohämatoporphyrin genannt werden dürfte. 4. Schliesslich entsteht eine Substanz, welche zwar einige Eigenschaften mit Urobilin gemein hat, doch nicht damit identisch ist, und deshalb den Namen Urobilinoïdin tragen kann. 5. Das Urobilinoïdin geht leicht in Isohämatopor-

phyrin und Hexahydrohämatoporphyrin über (Fig. 9); das Urobilin oder Hydrobilirubin nicht. 6. Das Hydrobilirubin Maly's ist nicht als identisch mit dem Urobilin Jaffé's zu betrachten. 7. Der vermeintliche Zusammenhang zwischen Blutfarbstoff und dem Urobilin Jaffé's besteht nicht. 8. In einigen pathologischen Zuständen, in denen man anzunehmen berechtigt ist, dass Blutfarbstoff zerfallen ist, kommen im Harn seine Reductionsproducte vor."

J. Thormählen (20) hat im Harn einer an multiplen Tumoren in Leber und Milz leidenden Frau einen eigenthümlichen Körper gefunden. Der Harn hatte ein spec. Gew. von 1025—1030, war stark sauer, dunkelbraun, ähnlich wie Carbolharn, liess beim Erkalten reichlich rosenrothes Uratsediment fallen. Zucker, Eiweiss waren nicht vorhanden; die Jaffé'sche Indicanprobe gab eine dunkelrothe Farbe; Nitroprussidnatrium und Kalilauge gaben eine rothe Färbung, welche durch Ansäuern prachtvoll blau wurde. Beim Stehen blassten beide Farben nur sehr langsam ab, beim Erhitzen schnell; durch Alkalien wurde die blaue Farbe wieder roth; durch Mineralsäuren wurde das Blau nicht erzeugt, nur durch Essigsäure. Dieselbe Substanz ist auch, doch in geringerer Menge, normal im Pferde- und Katzenharn enthalten; sie ist nicht flüchtig, wird durch Mineralsäuren leicht, nicht durch selbst kochende Alkalien zersetzt. Bleizucker fällt nicht, Bleiessig theilweise, Bleizucker und Ammoniak vollständig; dem Niederschlage kann die Substanz durch Soda völlig entzogen werden. Anscheinend steht die fragliche Substanz dem Harnindican nahe.

Aus den Untersuchungen von *A. Baginsky* (21) über Acetonurie bei Kindern sei hier hervorgehoben, dass auch ganz normaler Harn gesunder Kinder Spuren von Aceton enthält, dass dessen Menge im Fieber steigt, ganz besonders bei eklamptischen Anfällen, und dass die Quelle dieses Acetons in der Zersetzung einer stickstoffhaltigen Substanz zu suchen ist; beim Hunde wenigstens wird die Acetonurie durch reichliche stickstoffhaltige Nahrung intensiv gesteigert, durch andauernde Fütterung mit Kohlehydraten aber zum Verschwinden gebracht. „Untersuchungen am Krankenbett ergaben entsprechende Verhältnisse."

H. Leo (22) hat in manchen diabetischen Harnen eine Substanz gefunden, welche Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt, links dreht, aber mit Hefe nicht gährt, auch nicht nach dem Kochen mit verdünnten Säuren. Dieselbe konnte nicht krystallisirt erhalten werden; sie ist in Wasser leicht löslich, weniger in Holzgeist, noch weniger in Aethylalkohol, gar nicht in Aether, Chloroform, Essigäther. Sie schmeckt nicht süss, sondern scharf salzartig; sie hält Kupferoxyd in alkalischer Lösung, die aber nicht lasurblau gefärbt ist, und beim Kochen tritt die Oxydulausscheidung erst nach einigen Secunden ein. Mit Natronlauge erhitzt, färbt sich ihre Lösung dunkelgelb, aber nicht braun (wie Dex-

trose); sie wird weder durch Bleizucker, noch durch Bleiessig gefällt, aber quantitativ durch letzteren und Ammoniak. Die Analyse der bei 100° getrockneten Substanz führte zu der Formel $C_6H_{12}O_6$. Mit Phenylhydrazin wurde eine ölige Verbindung erhalten, die nicht krystallisirte. $[\alpha]_D = -26^0$ (Mittel aus 2 Versuchen). 1 Mol. reducirt nur 2,012 Mol. CuO (Dextrose 5). Aus normalem Harn konnte die Substanz nicht erhalten werden, auch nicht aus jedem diabetischen.

O. Langendorff (23) hat im Verfolg seiner früheren Untersuchungen gefunden, dass die Lebern von Herbstfröschen, welche durch Curare diabetisch gemacht waren, sich im Aussehen durch Nichts von normalen „ruhenden" Lebern unterschieden, reich an Glykogen waren, grosse und protoplasmaarme Zellen besassen, und voluminös und schwer waren. So wog die Leber eines mit Curare vergifteten, 39,57 grm. schweren Frosches (nachdem der Harn wieder zuckerfrei geworden) 3,08 grm.; sie gehörte also zu den schwersten, die überhaupt vorkommen und zeigte, mit Alkohol gehärtet, unter dem Mikroskope glykogenreiche und protoplasmaarme Zellen. Danach schien es fraglich, ob die Leber überhaupt zum Zustandekommen des Curarediabetes nöthig sei; Vf. exstirpirte deshalb fünf mit kleinen Curaremengen vergifteten Fröschen die Lebern noch vor Eintritt völliger Lähmung und fand, dass bei allen Thieren Glykosurie eintrat. Die Leber ist also zum Zustandekommen des Curarediabetes nicht nothwendig, während für den Strychnindiabetes und für den Piquûrediabetes das Gegentheil gilt; der Phloridzindiabetes tritt aber ebenfalls bei entleberten Fröschen ein. In den Muskeln entleberter, mit Curare vergifteter Frösche fand Vf. nach Ablauf der Glykusorie noch kleine aber deutliche Glykogenreste.

Nach Versuchen von *A. Thiel* (26) versagen „die meisten Eingriffe, durch welche bei Säugethieren künstliche Glykosurien erzeugt werden können, bei Vögeln in der Regel"; so der Zuckerstich, Vergiftung mit Kohlenoxyd und Leuchtgas, Amylnitrit, Milchsäure, Curare. Nach Eingabe von 2 grm. Orthonitrophenylpropiolsäure wurde einmal 0,05 grm. Zucker im Harn nachgewiesen. Nur nach Eingabe von 3—5 grm. Phloridzin konnte constant bei Enten eine ziemlich erhebliche, 5—8 h andauernde Glykosurie beobachtet werden, auch nach vorausgegangener Entleberung. Das Eintreten der Glykosurie nach Phloridzingenuss ist demnach jedenfalls auf andere Momente zurückzuführen, als das der anderen bis jetzt untersuchten experimentellen Glykosurien, vielleicht, wie v. Mering annimmt, auf eine Beeinträchtigung des Zuckerverbrauchs im Organismus, oder auf eine Einwirkung auf die secretorische Thätigkeit der Nieren.

J. Thormählen (27) hat einen eigenthümlichen Eiweisskörper in einem Harn gefunden, der von einem Patienten mit schwerem hepatogenen Icterus nach längerem Gebrauche von salicylsaurem Natron

einmal entleert worden war. Dieser Harn bildete einen dicken, graugelben, mit einzelnen grösseren Klumpen gemischten, mörtelartigen Brei von klebriger Beschaffenheit und stark saurer Reaction (enthielt viel durch Aether extrahirbare Salicylsäure); das Mikroskop liess eine detritusähnliche Beschaffenheit erkennen, aber weder Fibrinfäden, noch Gewebsfetzen oder zellige Elemente. Der Niederschlag bestand aus einem Eiweisskörper, der sich in siedendem Wasser leicht und klar löste, ebenso in etwas Natronlauge; die wässrige Lösung trübte sich beim Erkalten nicht, wurde aber sogar kochend heiss durch Säuren sehr leicht gefällt, auch aus der alkalischen Lösung. Im Uebrigen zeigte er die gewöhnlichen Reactionen der Eiweisskörper; mit Hemialbumose und Albuminat war er, wie die angegebenen Reactionen beweisen, nicht identisch. Bezüglich weiterer Einzelheiten über die Herkunft u. s. w. dieser Substanz ist das Original nachzulesen.

C. Posner (28) hat mittelst der von L. Liebermann angegebenen Methode auch im normalen Harn Spuren von Eiweiss nachweisen können, doch mussten 150 ccm. angewendet werden, die unter Essigsäurezusatz (wenig) auf $^1/_{10}$ Vol. eingedampft wurden.

Derselbe (29) bemerkt, im Hinblick auf eine Beobachtung von Leube, dass er bisher in jedem normalen Harne, auch bei Kindern, Spuren von Eiweiss gefunden hat. Sodann empfiehlt derselbe, die sog. Biuretreaction nicht in der bisher üblichen Weise (durch Zutröpfeln verdünnter Kupfervitriollösung zum alkalisch gemachten Harn) anzustellen, sondern die höchst verdünnte, fast wasserhelle Kupferlösung auf den alkalisirten Harn zu *schichten*; ist Pepton vorhanden, so entsteht an der Berührungsfläche beider Schichten schon in der Kälte ein scharf abgegrenzter rothvioletter Ring; ist Eiweiss vorhanden, so muss der alkalisirte Harn erst erhitzt werden.

Nach Versuchen von *L. Lewin* und *C. Posner* (32) ist es zweckmässig, bei der Untersuchung von Blutharnen mittelst des Spectroskops dickere Schichten (4—5 cm.) anzuwenden, wodurch auch schwächere Absorptionsstreifen sichtbar werden; auch ist es nöthig, durch Schwefelammonium zu reduciren, um die Anwesenheit von Zersetzungsproducten des Blutfarbstoffs zu erkennen. Man findet so neben Harnen, welche nur das Oxyhämoglobinspectrum zeigen, sehr häufig auch solche mit ausgesprochenem Methämoglobinspectrum. Während die ersten bei der Reduction nur den breiten Streifen des (reducirten) Hämoglobins zeigen, liefern die anderen die Streifen des reducirten Hämatins; oft erhält man auch ein Combinationsbild, die erste dunkle Hämatinlinie im Hämoglobinstreifen. Derartige Unterschiede lassen sich auch experimentell durch Erhöhung der Temperatur erzeugen. Blutharne mit normalem Oxyhämoglobinspectrum zeigen, auf 46° erwärmt, den Methämoglobinstreifen, nach Zusatz von Schwefelammonium den des

reducirten Hämoglobins; bei 48° bleibt der Streifen im Roth, die Reduction liefert jetzt aber das Spectrum des reducirten Hämatins. Mit Blutlösungen allein gelingt dieser Versuch nicht. Hämatin kann übrigens in Flüssigkeiten vorhanden sein, ohne sich unmittelbar durch ein Spectrum zu verrathen; dasselbe tritt aber nach der Reduction auf. Harne wie die beschriebenen färben oft Aether beim Schütteln damit roth; der conc. Aether zeigte das Spectrum des Methämoglobins, nach der Reduction das des reducirten Hämatins; einmal wurden daraus Krystalle erhalten, welche genau den Jäderholm'schen Hämatinkrystallen aus sauren ätherischen Lösungen entsprachen.

V. Feltz (33) hat gefunden, dass diabetischer Harn (der aber nicht von kachektischen Patienten stammte) in das Blut eines Hundes injicirt, sich nicht giftiger erweist als normaler; icterischer (Leberkrankheiten), eiweisshaltiger (Nierenkrankheiten) und solcher Harn, der von Patienten mit Krebskachexie oder schwerer Anämie stammte, war giftiger als normaler. Gleichwohl enthalten diese Harne keine specifischen Gifte, sondern wirken hauptsächlich durch ihren Kaligehalt.

R. Breusing (34) hat, wie Holovtschiner, im menschlichen Harne ein „Stärke umwandelndes" Ferment gefunden; dasselbe wirkt sehr rasch, das Product färbt sich mit Alkalilauge erhitzt bräunlich, ist aber kein Zucker, da es weder mit Hefe gährt noch Kupferoxyd reducirt (in der Art wie Dextrose). Auch in einer Ascitesflüssigkeit konnte Vf. dasselbe nachweisen.

A. Kast (35) hat im Schweisse gesunder Individuen, welcher mit möglichster Sorgfalt rein im Luftbade von 40—45° R. gesammelt wurde, gepaarte Aetherschwefelsäuren nachgewiesen; die Menge derselben ist wie auch die der Schwefelsäure im Schweiss geringer als im Harn, das gegenseitige Verhältniss aber annähernd dasselbe. Im Schweisse wurde B/A = $^1/_{12,009}$ gefunden, im Harne = $^1/_{16,02}$. Zufuhr von Salol (10 grm. in 3 Tagen) kehrte das Verhältniss von B : A im Harne um, veränderte es im Schweisse nur sehr wenig; letzterer besitzt also wohl eine constantere Zusammensetzung. Ferner konnten im Schweisse ausser Phenol aromatische Oxysäuren und Skatoxyl nachgewiesen werden, aber kein Indoxyl; Vf. vermuthet daher, dass die sog. Chromhidrose stets auf eine Wucherung von chromogenen Pilzen zurückzuführen ist.

Nach Bestimmungen von *A. Buisine* (37) enthält das Wollwaschwasser (eau de suint) ganz frisch nur Spuren von Ammoniak (0,38 grm. im l. bei 1100 spec. Gew. und 20,65 Proc. festem Rückstand), später aber mehr (1,55 grm. pro l. nach 8 Tagen, 2,40 grm. nach 10 Monaten), und zwar als Carbonat, entstanden durch Zersetzung des Harnstoffs. Ausserdem fand Vf. noch kleine Mengen Mono- und Trimethylamin.

4. Fäces.

R. v. Jaksch (38) hat im Inhalte einer Pankreascyste, sowie auch in dem von Abdominalcysten und in Ascitesflüssigkeiten ein diastatisches Ferment nachgewiesen; in menschlichen Fäces gelang es ihm ausser einem diastatischen auch noch ein Rohrzucker invertirendes Ferment aufzufinden.

E. Stadelmann (39) hat in menschlichen Fäces (bei Darmulceration mit tödtlichem Ausgange) gefundene Fettkrystalle näher untersucht. Dieselben wurden durch mehrfach wiederholtes Lösen in heissem Alkohol und Fällen mit Wasser gereinigt, und schmolzen je reiner desto niedriger, bei 54—55°, erstarrten dann bei 48—47°. Verbrannt hinterliessen sie etwas stark alkalische Asche von kohlensaurem Natron mit Spuren von Magnesia. Vf. hält daher die Krystalle für (Natron-)Seifen; die Natur der darin enthaltenen Fettsäuren zu bestimmen, gelang nicht, dieselben lieferten, mit essigsaurem Baryt fractionirt gefällt, Fractionen von 19—25° (27—36° am wenigsten reine Portion) Schmelzpunkt.

---

5. Blut, Lymphe.

E. Lloyd Jones (40) ist bei seinen Untersuchungen über das spec. Gew. des Blutes bei Gesunden zu folgenden Resultaten gelangt. „*Alter und Geschlecht.* Das spec. Gew. ist am höchsten bei der Geburt (ca. 1066 bei beiden Geschlechtern), sinkt zwischen der zweiten Woche und dem zweiten Jahr auf ein Minimum (1048 m., 1050 w. Mittel), und steigt allmählich bis zu einem Punkte, der von Männern zwischen 35 und 45 Jahren erreicht wird, von den Frauen nach dem Klimakterium (1058,5 m., 1054,5 w.). Im Allgemeinen ist das spec. Gew. beim Manne höher als bei der Frau, und bei letzterer ist die Periode des Kindergebärens durch ein Absinken bezeichnet. Bei beiden Geschlechtern ist wahrscheinlich das spec. Gew. zu Anfang und Ende des Lebens (at the extremes of life) dasselbe. *Schwangerschaft und Geburt.* In den 10 untersuchten Fällen bewirkte die Schwangerschaft eine Verminderung des spec. Gewichtes in geringem Grade, doch innerhalb der normalen Grenzen. *Nahrungsaufnahme — Essen oder Trinken.* Die Einnahme gemischter Nahrung bewirkte unmittelbar ein Sinken des spec. Gewichtes des Blutes; wurde Alkohol genossen, so konnte dieses nicht beobachtet werden. *Muskelanstrengung* verursachte ein wenn schon leichtes und nicht allzu lange dauerndes Absinken des spec. Gewichtes. Trat merkliches Schwitzen ein, so stieg das spec. Gewicht, besonders bei stärkerer Bewegung. Die besonderen *Bedingungen des Kreislaufs* in einem Gliede verändern das spec. Gewicht des darin kreisenden Blutes; dasselbe ist hoch in einem passiv congestionirten Gliede. In verschiedenen Körpertheilen wurden so bemerkenswerthe Unterschiede

gefunden. Ferner schwankt dasselbe, ausser aus den angegebenen Ursachen, auch in bestimmter Weise während der 24 h, fallend während des Tages, steigend während der Nacht. Vf. bezeichnet dies als „tägliche Schwankung“ des spec. Gewichtes des Blutes. Ohne Zweifel giebt es auch noch andere innere und äussere Ursachen für diese Schwankungen; in der That scheinen Gemüthszustände und andere zarte Bedingungen solch einen Einfluss auszuüben.“

[*Weiske* (41) stellte, im Anschluss an frühere Arbeiten, Untersuchungen darüber an, ob ausser den Knochen noch andere wichtige Organe des Thierkörpers durch anhaltende Zufuhr von Säure bemerkbare Veränderungen ihres Mineralstoffgehaltes erfahren und wie sich unter diesen Umständen die Verdauungsvorgänge und der Stickstoffumsatz im Körper der Herbivoren gestalten. Als Versuchsthiere dienten 3 halbjährige Lämmer, von denen das eine sogleich bei Beginn des Versuchs geschlachtet wurde, während die beiden anderen etwa ein halbes Jahr lang die gleiche Menge ein und desselben Futters, und zwar anfangs Heu und Gerste, dann Heu allein erhielten, jedoch mit dem Unterschiede, dass dem einen Thier Heu im normalen Zustande vorgelegt wurde, wogegen das Heu gleicher Sorte, mit welchem man das andere Lamm fütterte, mit verdünnter Schwefelsäure besprengt und ohne Verlust wieder getrocknet war. Bei der Analyse der Bluttrockensubstanz wurden ziemlich übereinstimmende Zahlen erhalten, so dass man annehmen kann, dass die etwa ½ Jahr währende Säurezufuhr entweder keinen oder einen so geringen Einfluss auf den Mineralstoffgehalt des Blutes ausübte, dass dieser bei diesem aschearmen Organ nicht in dem Grade erkennbar war, wie bei den mineralstoffreichen Knochen. Auch in der Zusammensetzung der Leber konnten keine erheblichen Unterschiede aufgefunden werden, dagegen ergab die Zusammensetzung des Fleisches der Versuchsthiere, dass der Kalkgehalt bei dem unter Säurebeigabe gefütterten Thiere etwa ½ mal geringer ist als bei dem normal ernährten Lamme, und dass sich derselbe sowie auch der Magnesiagehalt im Fleische des sofort geschlachteten halbjährigen Lammes noch erheblich niedriger erweist. Die Differenzen führen zu der Annahme, dass bei Beginn des Versuchs der Kalk- und Magnesiagehalt im Fleische der 3 Lämmer der gleiche war. Mit zunehmendem Alter steigt dieser Gehalt, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, dass die Kalkzunahme bei dem normal gefütterten Thiere in weit stärkerem Maasse erfolgte als bei dem unter Säurebeigabe gefütterten, was wohl darin seinen Grund hat, dass die in den Organismus eingeführte Säure einer normalen Kalkablagerung hinderlich war.

Baessler.]

M. Abeles (42) hat nach der Methode von E. Ludwig Harnsäure in folgenden Organen und Geweben qualitativ nachgewiesen: *Leber*

(Pferd, Hund, Mensch); *Blut* (Mensch, nicht vom Pferd und Hund); *Muskel* (Mensch, Hund, bei beiden sehr wenig); *Milz* (Mensch); *Bandapparat, Knorpel* und *Kniegelenk* (Mensch). Durch besondere Versuche überzeugte sich Vf., dass 0,002 grm. Harnsäure zu 200 ccm. frischem nicht defibrinirtem Hundeblut zugesetzt noch deutlich nachweisbar sind.

K. Bornstein (43) wird durch seine Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes in verschiedenen Gefässprovinzen zu folgenden Schlüssen geführt: „1. In den Organen des Körpers, von uns gefunden für die Unterextremität und den Darm, von Drosdoff für die Leber, wird Fett verbraucht. 2. Der Trockenrückstand der Vena femoralis ist grösser als der der Arteria cruralis, vermuthlich dadurch, dass dem Blute durch die Lymphe Wasser entzogen wird. 3. Der Trockenrückstand des Pfortaderblutes ist grösser als der des Arterienblutes, vermuthlich infolge der Resorption von festen Stoffen aus dem Darmkanal. 4. Der Trockenrückstand des Lebervenenblutes ist geringer als der des Pfortaderblutes, auf Grund seiner Versuche behauptet von Drosdoff; die Möglichkeit, einen Unterschied zu finden, bestritten von Flügge."

A. Béchamp (44) hat arterielles Hundeblut in gut gereinigten Gefässen mit so viel Carbolwasser vermischt, dass noch keine Coagulation eintrat, aber doch die Einwirkung der Mikrozyma's der Luft verhindert wurde, und dann folgende Versuche damit angestellt: durch Portion I wurde ununterbrochen ein Strom gewöhnlicher Laboratoriumsluft, durch Portion II ein Strom mit Wasser gewaschener Luft, durch Portion III ein langsamer Strom reinen Sauerstoffs, und durch Portion IV ein Strom Kohlensäure längere Zeit (bis über einen Monat) hindurchgeleitet. In keinem Versuche trat übler Geruch auf, selbst nicht in I trotz zahlreicher Bacterien; in I und II bildeten sich bei 20—25° keine Krystalle, wohl aber in III zwischen 24—26°; in IV bildeten sie sich bei 20—28° auch nicht, während bei 33—40° solche unter Braunwerden des Blutes entstehen können. In I, II und III erhielten sich die deformirten oder verblichenen Körperchen am längsten; die Ursache der Zerstörung der Körperchen ist also nicht der Sauerstoff, denn in der Kohlensäure vollzieht sich dieselbe am besten. Vf. hat die Versuche auch mit Rinder-, Schweins-, Hühner- und Entenblut angestellt und ähnliche Resultate erhalten; Krystalle bildeten sich aber niemals, obschon das Hämoglobin eine Veränderung erlitt. Vf. bemerkt am Schlusse, dass diese Veränderungen durch die im Blute enthaltenen Mikrozyma's bewirkt werden.

M. Kowalewsky (45) hat im Verfolg seiner Untersuchungen über die Wirkung der Salze auf die rothen Blutkörperchen gefunden, dass dieselbe weder allein von der Base, noch allein von der Säure bedingt wird. In Bezug auf die Intensität ihrer Wirkung bei gleicher Quantität

ordnet Vf. die untersuchten Salze in folgende absteigende Reihe: KCyS, NH_4.CyS, LiCl, NH_4J, KJ, NaCl, KBr, NH_4Br, NH_4Cl, KCl. Bei den Alkalimetallen nimmt die Wirkung mit den wachsenden Atomgewichten ab (LiCl, NaCl, KCl), und wächst umgekehrt mit der Zunahme des Atomgewichtes des Haloïds (KCl, KBr, KJ). Einige der erwähnten Salze machen das Blut allmählich so dick und schleimig, dass man das Gefäss umkehren kann, ohne dass etwas ausfliesst (KCyS, NH_4.CyS, NH_4J). Da eine Hämoglobinlösung nicht in dieser Weise verändert wird, so muss ein gerinnbarer Eiweissstoff aus dem (defibrinirten) Blute ausgeschieden werden; die Körperchen nehmen erst eine schärfere Contour an, werden dann aber allmählich durchsichtig und ganz unsichtbar. Dass das Blut z. B. durch das KCyS wesentlich verändert wird, geht auch daraus hervor, dass es nach der Gerinnung durch dieses Salz sich in Wasser nicht mehr völlig löst, dieses zieht den Farbstoff aus, aber derselbe zeigt im Spectrum eine bedeutende Abschwächung der Oxyhämoglobinlinien.

Nach *Demselben* (46) muss Blut, um völlig lackfarben und durchsichtig zu werden, mit 1,3 Vol. Wasser (Mittel) verdünnt werden; bei Anwendung von Salzlösungen ist demnach die Wirkung das Resultat zweier Kräfte, der des Wassers und der des Salzes. KCyS-Lösungen von 0,4; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025; 0,012; 0,006; 0,003 grm. in 1 ccm. wurden mit 1 Vol. frischem defibrinirtem Hundeblut vermischt, ebenso noch eine Probe mit reinem Wasser angestellt; letzteres wirkte am schnellsten, dann die verdünnteste Salzlösung, und so fort; die Proben 5, 4, 3 und 2 bleiben hellroth, ohne Spur von Durchsichtigkeit, 1 dagegen wird wieder lackfarben und etwas durchsichtig. Bei längerem Stehen bleiben 4 und 3 roth, die verdünnteren zeigen Purpurfarbe (reducirtes Hämoglobin), die concentrirtesten sind braunroth, und gelatiniren. Aehnliche Resultate wurden mit KJ erhalten.

Mayet (49) empfiehlt behufs Zählung der Körperchen das Blut mit folgender Mischung zu verdünnen: 100 grm. destillirtes Wasser werden mit 2 grm. reinem, wasserfreiem, neutralem phosphorsaurem Natron und mit so viel Rohrzucker versetzt, dass die Dichte der Flüssigkeit = 1085 wird. In diesem künstlichen Serum erhalten sich die Körperchen sehr gut; sie kleben nicht aneinander und vertheilen sich sehr gleichmässig darin. Zwar setzen sie sich darin nicht ab, indessen ist dieser Umstand der Zählung nicht hinderlich; die Leukocyten schwimmen oben auf und können ebenfalls gezählt werden.

Versetzt man, nach *L. C. Wooldridge* (50), Hunde- oder Schafblutserum mit verdünnter Essigsäure oder Schwefelsäure (0,4 Proc.) bis zu stark saurer Reaction, so entsteht ein geringer Niederschlag, der, abcentrifugirt, gewöhnlichem Fibrin sehr ähnlich sieht, aber viel leichter als dieses in verdünntem Alkali löslich ist. Pferde- und Rinderblut-

serum scheinen diesen Körper nicht zu enthalten, der sich von Paraglobulin sehr scharf durch seine Unlöslichkeit in verdünnten Säuren unterscheidet. Derselbe hat gewisse Beziehungen zur Blutgerinnung; in einem Versuche wurde Peptonplasma einerseits mit dem gleichen Volum Schafserum, eine andere Portion dagegen mit ein wenig einer Lösung der neuen Substanz versetzt; die letztere Probe gerann binnen 15 Min., und das ausgepresste Serum davon gerann auf erneuten Zusatz der Substanz abermals durch und durch, während die andere nach mehreren Stunden nur eine kaum sichtbare Menge Fibrinflocken abgesetzt hatte. Wird dagegen eine Lösung der Substanz intravenös einem Kaninchen injicirt, so wird das Blut des Thieres ungerinnbar, oder doch viel langsamer gerinnbar als zuvor; setzt man dann aber zu dem flüssig gebliebenen Blute noch etwas von der Substanz, so gerinnt es. Vf. schlägt für die Substanz den Namen *Serumfibrinogen* vor.

J. R. Green (51) theilt Versuche mit über den Einfluss des schwefelsauren Kalkes auf die Gerinnung des Blutes. Setzt man zu zwei Proben desselben 10fach verdünnten $MgSO_4$-Plasmas, das eine Mal eine Lösung von schwefelsaurem Kalk, das andre Mal die gleiche Menge reines Wasser, so gerinnt die erstere schneller bei 40°, als die letztere, doch darf die Menge des Gypses nicht allzu gering sein; andere Kalksalze können den Gyps nicht ersetzen. Dieselben Resultate wurden erhalten, als Vf. anstatt des Salzplasmas, gekühltes oder peptonisirtes Plasma anwandte. Bei letzterem Plasma ist die Wirkung des Gypses indessen nicht so stark, als bei dem Salzplasma; leitet man erst Kohlensäure durch das Peptonplasma, so gerinnt es auf Zusatz von Gyps schneller als ohne diesen, und die Gerinnung tritt selbst dann ein, wenn sie ohne Gypszusatz wegen zu kurzer Einwirkung der Kohlensäure ausblieb. Vf. stellte deshalb eine andere Versuchsreihe an, um zu sehen, ob vielleicht das Schmidt'sche Fibrinferment mit Gyps identisch sei, allein das ist nicht der Fall, denn Pericardialflüssigkeiten, welche mit Fibrinfermentlösungen leicht und schnell gerannen, blieben nach alleinigem Zusatz einer Lösung von $CaSO_4$ über 24 Stdn. flüssig. Andrerseits wurde bei anderen Versuchen beobachtet, dass das angewandte Plasma bei Abwesenheit von $CaSO_4$ nicht gerann, wohl aber bei Anwesenheit dieses Salzes. Die Gegenwart eines Zymogens des Fibrinfermentes im kreisenden Blute, welches unter der Einwirkung des Gypses das Fibrinferment lieferte, konnte durch die zur Entdeckung desselben angestellten Versuche nicht erwiesen werden, und ebensowenig die Vermuthung, dass das Fibrin eine Verbindung von Fibrinogen mit Gyps sei.

Nach Versuchen von *N. Kowalewsky* (53) wird defibrinirtes Blut durch Zusatz von krystallisirtem Alloxantin allmählich braun gefärbt (aber nicht lackfarben) unter Bildung von Methämoglobin. Lässt man

solches Blut nach dem Verdünnen mit Wasser stehen, so wird das Methämoglobin allmählich zu Hämoglobin weiter reducirt, und schliesslich zu einer braunen Substanz ohne Absorptionsspectrum. Kohlenoxydblut wird durch Alloxantin ebenfalls dunkel gefärbt, es bildet sich aber kein Methämoglobin. Reines Alloxan bewirkt keine Bildung von Methämoglobin im Blute.

In einer folgenden Mittheilung erläutert *Derselbe* (54) die Art und Weise der Wirkung des Alloxantins auf das Oxyhämoglobin; letzteres wird nämlich, wie sich direct beobachten lässt, zunächst in Hämoglobin übergeführt, wobei sich aus dem Alloxantin Producte bilden, die im Stande sind, Hämoglobin in Methämoglobin zu verwandeln. Dass das Alloxan dieses Vermögen besitzt, hat Vf. durch besondere Versuche nachgewiesen.

---

6. Leber, Galle.

J. Marshall (56) hat die Galle von 543 (amerikanischen) Ochsen auf ihre Fähigkeit, mit concentrirter Salzsäure und Aether Glykocholsäure abzuscheiden, untersucht, und dieselbe in 121 Fällen = 22,2 Proc. gefunden. Vf. mischte stets der Galle erst ein paar Tropfen Salzsäure zu, filtrirte schnell durch Sand oder dünnes Filtrirpapier und mischte dann 100 Vol. Galle mit 5 Vol. concentrirter Salzsäure und 30 Vol. Aether, oder Petroleumäther. Einige Schwefelbestimmungen in reagirenden und nicht reagirenden Gallen liessen erkennen, dass in letzteren im Verhältniss zur Glykocholsäure sehr viel mehr Taurocholsäure vorhanden war, als in ersteren.

W. B. Ransom (58) hat Versuche über den Einfluss des Glycerins auf die Leber angestellt, deren Ergebnisse er in folgenden Sätzen zusammenfasst: „1. Gewisse Formen von Glykosurie (durch Zuckerstich) können durch Glycerin aufgehoben werden. 2. Das Glycerin wirkt stärker, wenn es in den Verdauungskanal eingeführt wird, als wenn man es subcutan injicirt. 3. Glycerin hebt die Glykosurie auf, indem es die Zuckerbildung in der Leber verhindert. 4. Auf diese Weise kann das Glycerin indirect eine Anhäufung von Glykogen in der Leber bewirken.“ Indem Vf. die Bildung sowohl von Zucker als von Glykogen als einen von Fermentwirkung völlig unabhängigen Vorgang des Zellenstoffwechsels betrachtet, kann er nicht annehmen, dass das Glycerin einen Einfluss ausübt, indem es auf ein Ferment im Blute einwirkt; er hält es dagegen für wahrscheinlich, dass es irgend einen directen Einfluss auf das Protoplasma der Leberzellen ausübt.

7. Muskeln.

[*Petersen* (60) stellte eine vergleichende Untersuchung über den Nährstoffgehalt des Fleisches von Ochsen, die im Stalle gemästet, und

solcher, die fettgeweidet wurden, an. Es ergab sich, dass die eigentliche Fleischsubstanz gemästeten Viehes noch immer beträchtliche Mengen Fett enthält, welches gleichsam die Muskelsubstanz durchtränkt; dass dem grösseren Fettgehalt des mageren Fleisches ein geringerer Wassergehalt entspricht und umgekehrt; dass das Fleisch der Weidemastochsen reicher an Eiweissstoffen ist, als das der Stallmastochsen, welcher Umstand noch stärker hervortritt, wenn man den Gehalt von Eiweissstoffen auf gänzlich entfettetes Fleisch berechnet:

Weidemastochse	I	Fleisch	vom	Rücken	21,69	Proc.
=	II	=	=	=	21,10	=
Stallmastochse	I	=	=	=	20,30	=
=	II	=	=	=	20,12	=
Weidemastochse	I	=	von	der Lende	21,22	=
=	II	=	=	=	21,29	=
Stallmastochse	I	=	=	=	20,00	=
=	II	=	=	=	20,52	=

Baessler.]

St. Szcz. Zaleski (61) hat eine 3 monatliche Katze verblutet, und dann sofort die hintere Körperhälfte mittelst Durchleiten einer 2 1/2 proc. Rohrzuckerlösung vollständig vom Blut befreit. Die Muskeln dieser Körperhälfte enthielten dann kein Hämoglobin mehr; sie enthielten 11,66 Proc. Trockensubstanz und 0,0024 Proc. Fe in der frischen, oder 0,0206 Proc. Fe in der trocknen Substanz. Einem zweiten Thiere desselben Wurfes wurde sodann im Ganzen 0,056 grm. Fe in 8 h intravenös beigebracht, das Thier darauf wie das erste getödtet und ausgespült, worauf die Untersuchung der farblos gewordenen Muskeln ergab: 14,99 Proc. Trockensubstanz und 0,0011 Proc. Fe in der frischen, oder 0,0073 Proc. Fe in der trocknen Substanz. Vf. schliesst hieraus, dass „die Durchspülung der Muskeln in beiden Fällen ganz vollständig war, und dass die gefundenen Eisenmengen ausschliesslich der Muskelsubstanz angehören". Durch Salzsäure haltenden Alkohol liess sich dieses Eisen den Muskeln nicht entziehen; dasselbe ist auch nicht als Hämoglobin, sondern vermuthlich in einer besonderen Verbindung vorhanden.

W. D. Halliburton (62) theilt Untersuchungen über das Muskelplasma von Warmblütern mit.

1. *Der Einfluss der Kälte auf die Gerinnung des Muskelplasmas von Warmblütern.* Das Muskelplasma kann von Warmblütern in ganz ähnlicher Art und Weise erhalten werden, wie nach Kühne von Kaltblütern. Vf. verblutet ein Kaninchen aus den Carotiden, wäscht sofort das Hintertheil durch Injection einer 0,6 proc. Kochsalzlösung von 5° C. in die Aorta von Blut frei, schneidet die Muskeln schnell aus und taucht die einzelnen Stücke sofort in eine Kältemischung von Schnee und Kochsalz, wodurch sie ganz hart gefrieren, bevor sie todtenstarr

geworden sind. Dann werden die Stücke herausgenommen, schnell mit Fliesspapier gereinigt, auf einer kalten Platte quer gegen die Muskelfaserrichtung möglichst fein zerschnitten, in Leinen gewickelt, und in einer erkälteten Citronenpresse von emaillirtem Eisen ausgepresst. So erhalten, bildet das Muskelplasma eine gelbliche, etwas dickliche, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche bei gewöhnlicher Temperatur im Winter in 1—2 h zu einem festen Klumpen erstarrt, bei 40^0 dagegen schon nach 20—30′, und gleichzeitig sauer wird. Bei diesem Vorgange bildet sich zunächst an der Oberfläche und an den Gefässwandungen ein feines Häutchen, die Gerinnung breitet sich dann nach und nach durch den ganzen Inhalt hindurch aus, bis dieser zu einem festen durchsichtigen Klumpen erstarrt ist; im Laufe einiger Stunden zieht sich derselbe etwas zusammen, und presst einige Tropfen Serum aus. Das Gerinnsel besteht aus Myosin, und nicht aus Fibrin, denn es ist in 0,2 proc. Salzsäure nicht quellbar, löst sich aber leicht und unmittelbar in 10 proc. NaCl-Lösung auf. Behandelt man todtenstarre Muskeln auf die angegebene Art und Weise, so erhält man ein sauer reagirendes Liquidum, welches weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch bei 40^0 gerinnt.

2. *Der Einfluss von Neutralsalzen auf die Gerinnung des Muskelplasmas.* Wenn man die gefrorenen Muskelschnitte in kalte Salzlösungen (10 proc. NaCl; 5 proc. $MgSO_4$; $^1/_2$ gesättigte Na_2SO_4) bringt und damit zerreibt, so erhält man (durch Filtriren) Flüssigkeiten, welche nicht gerinnen, und in dieser Hinsicht mit dem sog. Salzplasma aus Blut zu vergleichen sind. Dieselben reagirten alkalisch; wurden sie aus todtenstarren Muskeln bereitet, so reagirten sie stets sauer. Die (alkalische) Lösung mit 10 Proc. NaCl gerann, mit 1 Vol. Wasser vermischt, während 24 h nicht, auch nicht bei 37^0; mit 3 Vol. Wasser verdünnt, wurde sie ein wenig stärker opalescent, gerann aber nicht bei gewöhnlicher Temperatur (24 h), wohl aber bei 37^0 (Gerinnung beginnt nach 30′, ist vollendet nach 2 h 15′, die Contraction ist nach 4 h zu Ende). Ganz ähnliche Resultate wurden mit der halbgesättigten Na_2SO_4lösung, wie mit der 5 proc. $MgSO_4$-Lösung erhalten, nur gerann letztere nach der Verdünnung mit 3 Vol. Wasser auch bei gewöhnlicher Temperatur (15^0) nach 6 h. Welchen Einfluss die Temperatur auf den Eintritt der Gerinnung hat, geht aus folgenden Versuchen hervor: 10 Proc. NaCl enthaltendes Muskelplasma wurde mit 4 Vol. Wasser verdünnt und in 5 Portionen getheilt: a) wurde in einer Kältemischung zum Gefrieren gebracht (— 10^0), thaute nach 3 h ungeronnen auf, die Gerinnung begann 50—60′ nachdem die Temperatur der Luft (13^0) erreicht war; b) war, bei 0^0 erhalten, nach 4 h noch nicht geronnen; c) liess bei 2^0 nach 70′ eine leichte Gerinnung erkennen; d) begann bei 13^0 nach 25′ zu gerinnen, und e) fing bei 35^0 schon nach 10′ an

zu coaguliren. Auch in dieser Hinsicht lässt sich eine Aehnlichkeit des Muskelplasmas mit dem Blutplasma nicht verkennen.

3. *Die Eigenschaften der Salzextracte aus todtenstarren Muskeln.* Derartige Extracte, gleichgültig ob sie 1 oder 24 h nach dem Tode des Thieres angefertigt worden waren, besassen unerwarteter Weise ganz dieselben Eigenschaften wie die aus den lebensfrischen gefrorenen Muskeln, d. h. sie lieferten ein Muskelplasma (Salzplasma), welches ebenfalls zum Gerinnen gebracht werden konnte, ganz wie unter 2. beschrieben worden ist. Dass es sich hierbei wirklich um eine *Coagulation*, und nicht um eine blosse *Fällung* handelt, ergiebt sich daraus, dass 1. dieselbe bei 0^0 nicht eintritt, sehr schnell aber bei Körpertemperatur; 2. die chemischen Eigenschaften des Gerinnsels sind dieselben, gleichviel ob aus lebensfrischen oder todtenstarren Muskeln gewonnen; 3. das stets saure Extract todtenstarrer Muskeln wird immer noch saurer, wenn es durch Verdünnung zur Coagulation gebracht wird; 4. die Gerinnung wird beschleunigt durch Zusatz eines Fermentes, welches aus dem Muskel in derselben Weise dargestellt werden kann, wie Schmidt's Fibrinferment aus Blut.

4. *Die Eigenschaften des Muskelgerinnsels.* a) *Löslichkeit und Wiedergerinnung.* Vf. hat zunächst aus Muskelsalzplasma, sowie aus Salzextract aus todtenstarren Muskeln durch Verdünnen mit 20 Vol. Wasser das Myosin gefällt, 3—4 Mal mit destillirtem Wasser decantirt, und den flockigen Niederschlag durch Zusatz von festem NaCl oder $MgSO_4$ gelöst, sodass die Lösung 10, bez. 5 Proc. Salz enthielt. Wurden diese neutral reagirenden Lösungen mit 3—4 Vol. Wasser verdünnt, so fand Wiedergerinnung statt, und die Flüssigkeit wurde sauer. Dieses Gerinnsel konnte wiederum gewaschen, in Salzlösungen gelöst und dann abermals zur Gerinnung gebracht werden; in einem Falle hat Vf. diese Procedur 5 mal wiederholt. Zwischen dieser Myosingerinnung und der Fibringerinnung besteht aber der Unterschied, dass bei letzterer nach Schmidt stets ein dem Paraglobulin ähnliches Globulin entsteht, bei ersterer dagegen nicht. Vf. knüpft hieran die Beschreibung einiger Versuche, die er anstellte um zu sehen, ob auch aus Fibrin eine wiedergerinnende Lösung hergestellt werden könne; dieselben hatten indessen kein positives Resultat. b) *Gerinnung in der Hitze.* Muskelplasma oder Extract von todtenstarren Muskeln wurde mit schwefelsaurem Ammon gesättigt, der Eiweissniederschlag mit gesättigter Lösung dieses Salzes gewaschen, in Wasser gelöst, und die Lösung fractionirt coagulirt. Dabei wurde beobachtet: bei 47^0 ein flockiger, etwas klebriger Niederschlag; bei 56^0 ein stärkerer und sehr klebriger Niederschlag; bei 63^0 ein feinflockiger, nicht klebriger Niederschlag und bei 73^0 ein eben solcher; in Lösung bleibt eine kleine Menge eines Eiweisskörpers, der in seinem Verhalten einer Albumose

gleicht. Diese 4 Niederschläge wurden sowohl aus wirklichem Muskelplasma, als auch aus dem Salzextracte aus todtenstarren Muskeln erhalten, beide Lösungen enthalten also dieselben Eiweisskörper; wenn aber das Myosin vorher durch Verdünnung und Filtration abgeschieden worden war, so wurden nur bei 63° und 73° feinflockige Niederschläge erhalten, und dem entsprechend gerann die Salzlösung des Myosingerinnsels bei 47° und 56°. c) *Unlöslichkeit nach dem Auswaschen mit Wasser.* Wird der Myosinniederschlag nur 3—4 Mal mit Wasser gewaschen, so löst er sich noch leicht und vollständig in Salzlösungen auf, wird er aber 10—20 Mal gewaschen (durch Decantation), so wird er immer unlöslicher. d) *Umwandlung in Syntonin.* Myosin ist bekanntlich ausgezeichnet durch die Schnelligkeit, mit der es in Syntonin verwandelt wird; wird es aber stark ausgewaschen, so wird es weniger löslich in 0,1 proc. Salzsäure.

5. *Die Bildung von Säure während der Gerinnung.* Vf. hat, um die Menge derselben zu bestimmen, eine $MgSO_4$-Lösung (5 Proc.) von Myosin (aus todtenstarrem Muskel) mit 5 Vol. Wasser verdünnt, und in dieser sauer reagirenden Mischung sowohl sofort, als auch nach vollendeter Gerinnung die Menge der freien Säure durch Titration mit 2 proc. NaOH-Lösung (21 Tropfen = 1 ccm.) ermittelt; er fand beim Kaninchen: vor der Gerinnung 7—8 Tropfen, nach derselben 11—12; Taube: vorher 6, nachher 9 Tropfen; Kaninchen: vorher 5, nachher 8—9 Tropfen der erwähnten Natronlösung zur Neutralisation von 50 ccm. Extract nöthig. Die gebildete Säure ist höchst wahrscheinlich Milchsäure.

6. *Die Darstellung und die Eigenschaften des Myosinferments.* Todtenstarre Muskeln wurden fein zerschnitten und lange Zeit (10 Mon.) unter Alkohol liegen gelassen; dann wurden sie über Schwefelsäure getrocknet, gepulvert, und mit Wasser ausgezogen. Diese wässerige Lösung des Myosinferments, die also auf ganz ähnliche Art und Weise bereitet worden war, wie die des Fibrinferments nach Schmidt, besass folgende Eigenschaften; Alkohol gab einen in Wasser löslichen Niederschlag; durch Kochen wurde sie nicht gefällt; die Xanthoproteïnreaction zeigte einen geringen Eiweissgehalt an; Salpetersäure erzeugte in der Kälte einen geringen Niederschlag, der sich beim Erhitzen löst und beim Erkalten wieder erscheint; sie gab die Biuretreaction schwach. Diese Reactionen lassen erkennen, dass der anwesende Eiweisskörper zu den Albumosen gehört; Vf. bezeichnet ihn als Myoalbumose. Dieselbe ist vermuthlich identisch mit dem Myosinferment; denn es gelingt nicht, das Ferment von der Albumose zu trennen; andernfalls müsste man annehmen, dass beide in einer Art sehr inniger Verbindung mit einander stünden. Durch schwefelsaures Ammon wird die Albumose und auch das Ferment gefällt; das Filtrat hat keine Fermentwirkung mehr,

wohl aber der in Wasser wieder gelöste Niederschlag. Wie dieses Ferment wirkt, lässt sich aus folgendem Versuch erkennen: 5 Proc. $MgSO_4$-Muskelplasma (Kaninchen) wurde mit 4 Vol. Wasser, eine andere Probe mit 4 Vol. Fermentlösung verdünnt, und beide bei 35° stehen gelassen; nach 3/4 h waren beide geronnen, und 5′ später hatte sich der Kuchen beträchtlich zusammengezogen. In einem zweiten Versuche wurde dasselbe Plasma wiederum mit 4 Vol. Wasser, bez. Fermentlösung verdünnt, aber bei 11° Lufttemperatur stehen gelassen; die Probe mit Wasser allein war selbst nach 24 h noch nicht geronnen, die andere mit Ferment begann nach 1 h zu gerinnen und 1 h später hatte sich der Kuchen zusammengezogen. In einer letzten Probe desselben Plasmas waren ausser 4 Vol. Wasser einige Körnchen des getrockneten Alkoholniederschlags aus Katzenmuskeln zugefügt worden; nach 4 h war jedes Körnchen der Kern eines kleinen Gerinnsels geworden, was sich später in die Flüssigkeit weiter verbreitete. Wie man sieht, tritt die Fermentwirkung gegenüber der Wirkung der einfachen Verdünnung namentlich in der Kälte hervor, doch lässt er sich bei genauer Beobachtung auch bei 35° erkennen. Durch Erhitzen der Lösung auf 80° wird das Myosinferment nicht zerstört, wohl aber durch Kochen. Eine Temperaturerhöhung der Flüssigkeit während der Gerinnung konnte nicht nachgewiesen werden. Zur Entscheidung der Frage, ob Myosinferment und Fibrinferment identisch sind oder nicht, hat Vf. eine Reihe von Versuchen angestellt; alle diejenigen, in denen Muskelplasma mit Wasser, bez. Fibrinferment- oder Myosinfermentlösung vermischt wurde, ergaben ein negatives Resultat, die Gerinnung trat in den beiden ersten Mischungen gleichzeitig und viel später ein, als in der dritten. In gleicher Weise zeigte sich die Myosinfermentlösung unwirksam gegenüber einem Pferdeblutsalzplasma; hier wirkte natürlich die Fibrinfermentlösung beschleunigend auf die Gerinnung, während das Myosinferment nicht anders als Wasserzusatz wirkte. Nur wenn die Fermentlösung aus den getrockneten Muskeln mit warmem Wasser bereitet worden war, wirkte dieselbe schwach beschleunigend auf die Fibringerinnung ein. Noch stärkere Wirkung in diesem Sinne zeigte der frische Muskelsaft; in einem Versuche wurde verdünnter Muskelsaft durch Ausziehen fein zerschnittener, blutfreier Muskeln mit Wasser bereitet und festgestellt, dass derselbe bei 47°, 56°, 63° und 73° Gerinnungen gab. Nun wurde Pferdeblutsalzplasma mit je 6 Vol. Wasser oder Muskelsaft verdünnt; Wasser allein bewirkte Gerinnung nach 96′, der frische Muskelsaft nach 18′, der Muskelsaft, vorher auf 40—55° erhitzt und wieder abgekühlt, nach 23′, nach vorgängiger Erhitzung auf 60—65° nach 108—104′, nach Erhitzung auf 70° nach 96′. Die wirksame Substanz des Muskelsaftes ist demnach durch Erhitzen auf 55—60° zerstört worden, während Fibrinferment bei 75—80° ver-

nichtet wird. Aus diesen und ähnlichen Versuchen wurde es wahrscheinlich, dass nur derjenige Bestandtheil des Muskelplasmas, der bei 56° gerinnt und durch Alkohol unlöslich wird, also Myosin selbst oder Myosinogen, förderlich auf die Fibringerinnung einwirken könne, und direct angestellte Versuche bestätigten diese Vermuthung: Mit Wasser (12 Vol.) verdünntes Schweineblutsalzplasma gerann in 4 h, mit Myosinlösung (5 Proc. $MgSO_4$) verdünntes in 30′, bez. 35′ (vorher auf 47° erhitzt). Der Muskelsaft enthält also kein Fibrinferment.

7. *Die Eiweisskörper des Muskelplasmas und des Muskelserums.* Muskelplasma und Muskelserum unterscheiden sich in derselben Weise wie Blutplasma und Blutserum; das Serum ist der nach der Gerinnung noch flüssig gebliebene Antheil des Plasmas. Bereits oben wurde angegeben, dass das Muskelplasma vier gerinnbare und einen durch Hitze nicht gerinnbaren Eiweisskörper enthält; die beiden bei 47° und 56° gerinnenden bilden das Myosingerinnsel, die anderen drei verbleiben im Serum, aber weder ein Alkalialbuminat, noch ein Muskelcaseïn konnte aufgefunden werden, ebensowenig wahres Pepton, da durch Sättigung des Salz-Muskelplasmas mit schwefelsaurem Ammon alle Eiweisskörper total ausgefällt wurden. Vf. bezeichnet diese Eiweisskörper als: Paramyosinogen (47° coag.), Myosinogen (56° coag.), Myoglobulin (63° coag.), Albumin (73° coag.), und Myoalbumose; dieselben können folgendermaassen getrennt werden. Muskelsalzplasma wird mit 6 Vol. Wasser verdünnt und 1—2 h bei 35° stehen gelassen; der *Kuchen* wird mit Wasser gewaschen, in 5 proc. $MgSO_4$-Lösung gelöst, und durch Erhitzen auf 47° von Paramyosinogen befreit (s. a. weiter unten); das *Serum* wird mit $MgSO_4$ oder NaCl gesättigt, wobei Myoglobulin ausfällt, und das Filtrat durch Erhitzen auf 73° vom Albumin befreit. Ueber die besonderen Eigenschaften dieser Eiweisskörper sei noch Folgendes mitgetheilt: a) *Paramyosinogen* coagulirt bei 47° in Flocken; wird durch schwefelsaure Magnesia theilweise gefällt, wenn der Gehalt der Flüssigkeit an diesem Salze 37 Proc. beträgt, vollständig bei einem Gehalte von 50 Proc.; für Chlornatrium sind die entsprechenden Concentrationen 15 und 26 Proc. Diese Niederschläge setzen sich als dicke geronnene Flocken ab. Es wird durch langes Auswaschen mit conc. Salzlösungen in verdünnten unlöslich, nimmt an der Bildung des Muskelgerinnsels Theil, gerinnt aber für sich selbst nicht unter dem Einflusse des Myosinferments, beschleunigt auch nicht die Fibrinbildung im Blutplasma. Durch Essigsäure wird es nicht aus seinen salzhaltigen Lösungen gefällt. b) *Myosinogen* gerinnt bei 56° als zäher (sticky) Niederschlag; steigert man den Gehalt seiner Lösung in schwefelsaurer Magnesia auf 60 Proc. an diesem Salze, so wird es theilweise gefällt, durch 94 Proc. (i. e. 94 grm. des Salzes in 100 ccm. Myosinogenlösung gelöst) wird es völlig gefällt; für Kochsalz sind die ent-

sprechenden Werthe: 30 und 36 Proc. (i. e. gesättigt). Diese Niederschläge sind fein, und werden beim Zusammensinken halb gelatinös; durch fortgesetztes Waschen mit conc. Salzlösungen wird es unlöslich in verdünnten. Es nimmt an der Bildung des Muskelgerinnsels wesentlichen Antheil und gerinnt unter dem Einflusse des Myosinfermentes; es beschleunigt merklich die Bildung von Fibrin im Blutplasma. Essigsäure erzeugt in seinen Lösungen einen charakteristischen faserig zähen Niederschlag. Paramyosinogen und Myosinogen können auch auf die Weise getrennt werden, dass man zu je 100 ccm. ihrer gemischten Lösung 50 grm. $MgSO_4$ setzt, wodurch ersteres völlig gefällt wird, während letzteres in Lösung verbleibt, und durch weiteren Salzzusatz ausgeschieden werden kann. c) *Myoglobulin* ist im Allgemeinen dem Paraglobulin sehr ähnlich, coagulirt aber schon bei 63°, während jenes erst bei 75° gerinnt. d) *Muskel-Albumin* ist anscheinend identisch mit Serumalbumin. e) *Myoalbumose* oder Proteose giebt die Reactionen der Deuteroalbumose von Kühne und Chittenden, und ist eng verbunden mit dem Myosinferment, mit welchem es wahrscheinlich identisch ist. — Ausser den genannten Substanzen ist in dem Plasma der rothen Muskeln noch Hämoglobin enthalten; der andere Farbstoff, das Myohämatin, geht nicht in die Salzlösungen ein, oder doch nur in so geringer Menge, dass es nicht sicher nachgewiesen werden konnte. Lässt man aber fein geschnittene Brustmuskeln von Tauben 24 h unter Aether stehen, so bildet sich unter diesem eine röthliche wässerige Schicht, welche die Absorptionsstreifen des von Mac Munn sog. modificirten Myohämatins erkennen lässt.

---

9. Milch.

[*Zaleski* (65) hatte Gelegenheit, bei einer 25jährigen, vor 8 Monaten zum ersten Male entbundenen esthnischen Amme die Milch 2mal zu analysiren, und zwar das erste Mal bei reichlicher, viel N enthaltender Nahrung und ausschliesslichem Biergebrauch (über 2 Flaschen täglich), das zweite Mal nach 2 Wochen bei N-armer, ihren gewöhnlichen Verhältnissen mehr gleichkommender Nahrung und Wasser als Getränk. Im ersten Falle litt der ausschliesslich von Ammenmilch ernährte Säugling an starken Durchfällen, wobei unverdaute Milchtheile ausgeschieden wurden; im zweiten Falle erfreute sich das Kind einer guten Gesundheit und erwies normale Zunahme des Körpergewichtes. Vf. entnahm die Milch zu beiden Analysen in 2 Stunden nach dem letzten Anlegen des Kindes an die Brust und in 4 Stunden nach der letzten Aufnahme der Nahrung von Seiten der Amme, und zwar nur aus der rechten Drüse, vermittelst mässigen Andrückens bis zur vollständigen Entleerung der Drüse. Die mittleren Resultate aus je zwei Analysen der Milch

waren folgende: A. Bei eiweissreicher Nahrung und Bier als Getränk. — B. Bei eiweissarmer (resp. an Eiweiss nicht reicher) Nahrung und ohne Bier.

	A. Nahrung N-reich und Bier	B. Nahrung N-arm und Wasser
Reaction	alkalisch	alkalisch
Specifisches Gewicht	1,0270	1,0291
Wasser	86,55	87,95
Fester Rückstand	13.45	12,05
Casein	1,90	1,68
Albumin	0,76	0,80
Fett	**6,29**	**3,97**
Milchzucker	4,40	5,46
Asche	0,20	0,28
Eisen	0,0008	0,0007

Die Resultate, zu denen der Vf. kommt, sind folgende: 1. Frauenmilch, die allzureich ist an Fett, kann ungünstig einwirken auf die Entwicklung und Ernährung des Kindes. 2. Reichliche und hauptsächlich aus Albuminaten bestehende Kost bedingt eine sehr bedeutende procentische Vermehrung des Fettes in der Frauenmilch, bei gleichzeitiger procentischer Verminderung des Zuckers; dagegen ist der Einfluss derselben auf die übrigen Bestandtheile der Milch weniger bedeutend. Es ist sehr möglich, dass alkoholische Getränke in derselben Richtung die Zusammensetzung der Milch beeinflussen. 3. Indem wir die Lebensart und Ernährung der Mutter und der Amme verändern, können wir bis zu einem gewissen Grade eine Zusammensetzung der Milch erreichen, die für die günstige Entwicklung des Kindes sich als die entsprechendste erweist. 4. Die Nahrung wirkt auf die Zusammensetzung der Milch bei den Frauen ebenso ein, wie bei Thieren. 5. Das Fett der Milch wird gebildet mittelbar oder unmittelbar, und wahrscheinlich in ziemlich grossen Mengen, aus den Eiweissstoffen der Nahrung. *Nawrocki.*]

[*Vieth* (66) stellte mehrere Jahre hindurch den Gehalt der Milch an Trockensubstanz fest, welcher im Laufe von 6 Jahren schwankte von 12,80—13,06 Proc. Die Analyse von 19 Butterproben ergab folgende Resultate:

	Schwankungen	Durchschnitt
Fett	82,33—88,95	85,37 Proc.
Wasser	10,82—15,94	12,92 "
Proteïn u. s. w.	0,08— 3,20	0,97 "
Asche	0,02— 2,73	0,74 "
Unlösliche Stoffe	87,60—89,30	88,32 "

Untersuchungen von Milchpräparaten für Kinder und Kranke in den früheren und den vergangenen Jahren ergaben folgende Durchschnittsresultate:

	Wasser	Alkohol	Fett	Caseïn	Albumin	Lacto-proteïn und Peptone	Milch-säure	Zucker	Asche		Bemerkungen
									löslich	unlöslich	
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
Voller Kumis . . .	88,90	0,15	1,35	2,01	0,30	0,34	0,34	6,03	0,17	0,41	1 Tag alt
= = . . .	90,35	0,94	1,36	1,96	0,23	0,53	0,96	3,10	0,23	0,34	8 Tage alt
= = . . .	90,57	1,04	1,38	1,88	0,20	0,77	1,40	2,18	0,23	0,35	22 = =
Mittlerer Kumis . .	87,55	0,29	1,54	1,46	0,43	0,48	0,68	6,80	0,28	0,49	1 Tag =
= = . .	88,39	0,97	1,56	1,40	0,25	0,76	1,20	4,70	0,32	0,45	8 Tage =
= = . .	88,62	1,05	1,58	1,30	0,14	0,97	1,67	3,90	0,33	0,44	22 = =
Molken = . .	89,74	0,30	0,11	0,15	0,39	0,44	0,60	7,48	0,37	0,42	1 Tag =
= = . .	90,63	1,03	0,13	0,14	0,36	0,49	0,91	5,52	0,37	0,42	8 Tage =
= = . .	91,07	1,38	0,15	0,11	0,32	0,58	1,26	4,34	0,37	0,42	22 = =
Kumis für Diabetiker .	92,24	0,28	0,51	2,19	0,30	0,36	0,75	2,78	0,22	0,37	1 Tag =
= = = .	92,38	0,35	0,52	2,13	0,25	0,48	0,86	2,42	0,24	0,37	8 Tage =
= = = .	92,55	0,57	0,51	2,05	0,18	0,65	1,22	1,64	0,26	0,37	22 = =
Russischer Kumis . .	91,87	0,22	0,34	2,32	0,08	0,32	0,06	3,95	0,46	0,38	1 Tag =
= = . .	92,26	0,45	0,33	2,17	0,07	0,48	0,31	3,08	0,49	0,36	8 Tage =
= = . .	92,52	0,57	0,33	2,03	0,07	0,63	0,56	2,45	0,49	0,35	22 = =
Kefir	90,09	0,64	1,82	2,90	0,07	0,45	1,44	1,87	0,31	0,41	Alter unbekannt
Künstliche Muttermilch	87,38	—	4,46	—	2,57	—	—	5,02	0,22	0,35	—
Peptonisirte Milch . .	89,20	—	3,41	0,96	0,07	1,88	—	3,80	0,25	0,43	—
Milchnahrung für Säuglinge mit sehr schwachen Verdauungskräften	89,28	—	3,77	—	1,49	—	—	4,95	0,26	0,25	—
Molken	93,00	—	0,09	—	0,92	—	—	5,45	0,31	0,23	—
Buttermilch	90,19	—	0,50	—	3,60	—	0,80	4,06	0,26	0,59	—
Magermilch	90,68	—	0,29	—	3,49	—	—	4,76	0,25	0,53	—

Baessler.]

A. Andouard (67) hat vier Kühe der „Race parthenaise“ zur selben Zeit, acht bis vierzehn Tage nach dem Kalben in Beobachtung genommen und die Phosphorsäure in der Milch bestimmt. Kuh Nr. 1 wurde stets auf der Weide gehalten, erhielt aber ausserdem die noch nöthige Menge Heu und Weizenkleie; die anderen drei wurden im Stalle gehalten und ganz gleichmässig so, wie es im Westen Frankreichs gebräuchlich, ernährt. Jede Fütterung wurde wenigstens 3, manchmal 4—6 Wochen hindurch fortgesetzt, so zwar, dass die Thiere genau 2,5—3 Proc. ihres Lebendgewichtes an Trockensubstanz in der Nahrung erhielten. Vf. zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: „1. Die Phosphorsäure hat in der Milch, von Anfang bis zu Ende der Lactation, in folgendem Verhältnisse abgenommen: Kuh Nr. 1: 10,46 Proc. des Anfangsgewichtes, Nr. 2: 14,91 Proc., Nr. 3: 26,50 Proc., Nr. 4: 45,39 Proc. 2. Die Butter und besonders der Zucker haben desgleichen während derselben Periode an Menge abgenommen. 3. Von den vier Kühen haben zwei wachsende Mengen von Caseïn gegeben, zwei abnehmende. 4. Die Vermehrung der Summe der festen Bestandtheile der Milch während des Verlaufes der Lactation ist demnach keine constante Erscheinung. 5. Das Alter der beobachteten Kühe schien nur auf die Menge der Milch einzuwirken; das jüngste Thier gab die geringste Menge. 6. Der Nährwerth der Futtermittel hat deutlich Quantität und Qualität der Milch vermehrt. 7. Entgegen der Angabe von Krämer zeigte es sich, dass die grünen Futtermittel für die Erhaltung der Milchkühe den trockenen vorzuziehen sind. 8. Die besten grünen Futtermittel der westlichen Gegenden sind bei Weitem der Kohl und die Leguminosen. Dann folgen, in absteigender Reihe, Kartoffeln, Rutabaga, Rüben, Mais. 9. Die verschiedenen im Laufe der Lactation nachgewiesenen Phasen sind einer sehr weiten Ausdehnung fähig. 10. Von den Factoren, welche die Menge und die Zusammensetzung der Milch bestimmen, scheint die Individualität der wichtigste zu sein.“

[Die Milch kastrirter Kühe (68), für die Käsebereitung durch Gährungsfehler unbrauchbar, soll gehaltreicher sein und höheren Fettgehalt besitzen (5,4—6,1 Proc.) als gewöhnliche Milch. Kastrirte Kühe geben lange Zeit, bis auf 3 Jahre, einen bedeutenden Milchertrag. Eine Kuh, die im Mai 1885 gekalbt hatte und hierauf im August kastrirt ward, lieferte täglich 10—12 l. Milch, welche haltbar war, aber insofern ein eigenthümliches Verhalten zeigte, als sie aufrahmte und beim Sieden einen widerlichen Geruch und Geschmack gab. *Baessler.*]

[*Ladd* (69) untersuchte die Milch eines Maulthieres, welches 6 Jahre früh und abends gemolken worden war und während dieser Zeit nie ein Füllen hatte, mit folgendem Ergebniss:

Wasser	91,59 Proc.
Feste Bestandtheile	8,41 „

Fett	1,59	Proc.
Caseïn u. s. w.	1,64	=
Zucker	4,80	=
Asche	0,38	= *Baessler.*]

[*Henzold* (70) hat Milch theils langsam, theils schnell, theils mit, theils ohne Umrühren gefrieren lassen und sowohl das Milcheis, als auch den abgegossenen, flüssigen Antheil untersucht. Er findet, dass das Milcheis stets wässriger und ärmer an Trockensubstanz ist, als der flüssig gebliebene Antheil. *Baessler.*]

[*Kaiser* und *Schmieder* (71) liessen Milch soweit gefrieren, dass die Menge der vom Eis abgegossenen Flüssigkeit der des geschmolzenen Eises nahezu gleichkam. Im flüssigen Theile bleiben nach den Vff. vorwiegend die in der Milch gelösten Stoffe, während das Fett zum grösseren Theile sich im Eise findet, übereinstimmend mit grösserem specifischem Gewicht des flüssigen und dem geringeren des gefrorenen Theils. Bei einem zweiten Versuche liess man eine Milchprobe zum Theil wie vorher gefrieren, zum Theil ganz gefrieren und dann zur Hälfte wieder aufthauen. Die Untersuchungsergebnisse finden sich in folgender Zusammenstellung:

Bestandtheile	Mittlere Zusammensetzung normaler Milch	Verwendete Milch	Zur Hälfte gefroren gewesen		Total gefroren gewesen	
			flüssig	Eis	flüssig	Eis
Reaction . . .	amphoter	sauer	stark sauer	schwach sauer	stark sauer	schwach sauer
Säuregrad . . .	—	1,5000	2,500	1,000	3,000	0,500
Spec. Gew. . .	1,025—38,0	1,032	1,048	1,016	1,061	1,006
Caseïn	3,5—5,0	3,44	4,72	1,92	5,27	1,24
Fett	3,0—4,5	2,40	1,68	3,06	2,63	2,02
Milchzucker . .	3,5—5,0	4,26	6,15	2.52	9,32	0,85
Salze	0,50—0,75	0,66	1,04	0,43	1,30	0,17
Trockensubstanz .	12,50	10,76	13,60	7,93	18,52	4,28
Wasser	86—89	89,24	86,40	92,07	81,48	95,72

Während also das Fett bei der zur Hälfte gefrorenen Milch zum grösseren Theil in der gefrorenen Masse sich vorfand, war dasselbe bei der ganz gefrorenen Milch in etwas erheblicher Menge im flüssigen Theile enthalten, in beiden Fällen aber war der Gehalt an Trockensubstanz grösser im flüssigen als im gefrorenen Theile. Für das verschiedene Verhalten der Milch, dass das Fett zur grösseren Menge bald in dem flüssigen, bald im gefrorenen Theile, je nach vollständigem oder theilweisem Gefrieren sich vorfindet, glauben die Vff. den Grund in dem verschiedenen, schnellen Gefrieren der Milch gefunden zu haben. Die durch die vorstehenden Versuche ermittelten Thatsachen sind für den Milchverkauf von Bedeutung. *Baessler.*]

[*Liebscher* (72) theilt einen Fall von bitterer Milch mit, wo die gewöhnlichen Ursachen: verdorbenes Futter, krankhafter Zustand der Thiere oder mangelnde Sauberkeit in der Wirthschaft, ausgeschlossen waren. Die Milch einiger Kühe war hier schon beim Melken bitter, wonach die ganze im Euter vorhandene Milchmenge verdorben sein musste, wohl infolge von aussen eingedrungener Bacterien. Nach dem Abwaschen der Euter mit verdünnter Carbolsäure und Desinfection des Stalles verschwand der bittere Geschmack. *Baessler.*]

[*Sebelien* (73) hat in der Meierei von „Jornfruens Egede" auf Seeland in Dänemark im Herbst 1885 Untersuchungen darüber angestellt, wie stark der Säuerungsgrad in einer Meierei variiren kann, wenn der Rahm als reif für die Butterung erachtet wird. Der Rahm wurde hier um 11 Uhr am Vormittage mit 3 Proc. saurem Rahm angesäuert, bei einer Temperatur von 19° C., die um 5 Uhr Abends, falls sie gesunken war, wieder auf 19° C. gebracht wurde. Der Rahm stand nun bis zum nächsten Morgen, wo er sich gewöhnlich um ca. 5 1/2 Uhr reif für Butterung zeigte. Den Säuerungsgrad bestimmte Vf. in der Weise, dass immer je 50 ccm. Rahm mit 1/10 Normalnatronlauge titrirt wurden, wobei der Endpunkt der Sättigung sich dann ergab, wenn ein zugesetzter Tropfen weingeistiger Phenolphtaleïnlösung sich auf der Oberfläche des Rahms mit rother Nüance ausbreitete. Dieser gefundene Säuerungsgrad ist dem Milchsäuregehalt des Rahms aber nicht proportional oder gar identisch, da selbst ganz süsser Rahm, der keine Spur von freier Säure enthält, dennoch eine saure oder richtiger eine amphotere Reaction zeigt. Die Versuchsergebnisse deuten darauf hin, ebenso wie die in der Meierei zu Ultena in ähnlicher Weise ausgeführten Beobachtungen, dass die Butterausbeute zum Säuerungsgrade des Rahms in keinem bestimmten Verhältnisse zu stehen scheint. Eine bestimmte Schlussfolgerung lässt sich aus dergleichen Beobachtungen um so weniger ziehen, als die Milch, und in noch viel höherem Grade der Rahm, bekanntlich ein bezüglich der Eigenschaften und der Zusammensetzung so variabler Körper ist, und viele andere Umstände, die an und für sich sehr variiren können, auf das Resultat einwirken. Vf. hat deshalb. um wirklich vergleichbare Versuchsresultate zu erhalten, weitere Arbeiten mit absolut demselben Rahm und zu gleicher Zeit ausgeführt. Von einem und demselben zuvor gründlich gemischten Rahme wurden 2—3 Portionen à 14 kgrm. genau abgewogen, bei einer für jede einzelne Versuchsreihe gleichen Temperatur mit ungleichen Mengen desselben Säuerungsmittels (saure Buttermilch) gemischt und die Nacht über in isolirten Gefässen nebeneinander unter ganz gleichen Verhältnissen stehen gelassen. Die Säuerungszeit währte 12 Stunden, sie wurde um 5 1/2 Uhr Nachmittags eingeleitet und am nächsten Morgen zu derselben Zeit abgeschlossen. Der relative Säuerungsgrad wurde in je 50 ccm. Rahm wie oben er-

mittelt. Die Butterung fand, nachdem der Rahm zu einer passenden Butterungstemperatur abgekühlt war, in einem kleinen Handbutterfasse Holsteiner Construction mit der Schlagwelle der sogenannten „Södertelje-Art", die Waschung und Bearbeitung der Butter mit der Hand statt. Die Buttermilch wurde nach der Soxhlet'schen aräometrischen Methode oder gewichtsanalytisch auf ihren Fettgehalt untersucht. Von den Versuchsresultaten finden sich in nachstehender Tabelle einige nach wachsenden Säuerungsgraden aufgezeichnet:

Versuchsreihe:	Verhältniss der Säuerungsgrade ccm.	Verhältniss der Butterausbeute	Fettgehalt der Buttermilch Proc.
IX.	20,5 : 31,5	100 : 102,6	0,92 : 0,73
III.	28 : 38	100 : 104,5	1,04 : 0,47
IX.	31,5 : 39	100 : 102,8	0,73 : 0,62
X.	34 : 39	100 : 100,3	0,78 : 0,50
I.	38,5 : 43	100 : 101,6	— —
VI.	39 : 40	100 : 99,9	0,40 : 0,40
VIII.	39 : 40,5	100 : 100,9	0,42 : 0,30
V.	39 : 42	100 : 100,4	0,40 : 0,35
X.	39 : 44	100 : 100,05	0,50 : 0,29
VII.	39,5 : 40	100 : 99,3	0,32 : 0,28
VIII.	40,5 : 43	100 : 99,9	0,30 : 0,29
IV.	41,5 : 43	100 : 102,3	0,47 : 0,38
II.	43,5 : 49,5	100 : 101,9	0,58 : 0,49

Nur in groben Zügen lässt sich auf der Basis vorliegender Versuche die Regel aussprechen, dass der grössere Säuerungsgrad eine grössere Butterausbeute hervorzurufen scheint, näher betrachtet, bilden die nach Säuerungsgraden geordneten Verhältnisszahlen der Butterausbeuten durchaus keine regelmässige, continuirliche Reihe, was darin seine Ursache hat, dass die verschiedenen Versuchsreihen nicht unter sich vergleichbar sind, indem andere Factoren, namentlich die Concentration des Rahms auf die Butterausbeute einwirken können. Butteranalysen der Reihen III—VI ergaben ferner, dass sowohl in Reihe III mit relativ niedrigem Säuerungsgrade beider Rahmportionen, als auch in der Reihe IV mit relativ hohem die aus dem Rahm mit relativ höchstem Säuerungsgrade gewonnene Butter procentweise am wenigsten Fett, aber mehr Wasser enthielt, als die aus dem weniger sauren Rahm gewonnene Butter. Man könnte hieraus folgern, dass die grössere Butterausbeute zum Theil auf einem grösseren Gewichte an Nichtfett, besonders an Wasser beruhe. Aus den Fettbestimmungen in der Buttermilch ergiebt sich, dass der relativ höchste Grad der Säuerung des Rahms stets die vollständigste Ausbutterung gegeben hat, wogegen in keinem Falle das Resultat in umgekehrter Richtung geht. Werden sämmt-

liche Butterungen aller Versuchsreihen nach dem relativen Säuerungsgrade des Rahms geordnet, so ergiebt sich, dass der Fettgehalt der Buttermilch überhaupt abnimmt, wenn der Säuerungsgrad des Rahms zunimmt, bis zu einem Säuerungsgrad von ca. 40 ccm. $^1/_{10}$ normales Natron. Mit dem Ueberschreiten dieser Grenze sank der Fettgehalt der Buttermilch nur unwesentlich. Der genannte Säuerungsgrad ist der Erfahrung gemäss ein solcher, der im practischen Molkereibetriebe als „normal" betrachtet wird, sowie auch ein Fettgehalt von ca. 0,30 bis 0,40 Proc. in der Buttermilch bei Herstellung „gesäuerter" Butter in richtig geleiteten Meiereien „normal" ist. Endlich ist noch auf die Regelmässigkeit aufmerksam zu machen, womit die Butterungszeit in fast jeder Versuchsreihe mit dem Säuerungsgrade zunimmt.

Baessler.]

E. Duclaux (74) hat in einer Anzahl prämiirter Buttersorten von Isigny, Gournay, Bretagne, und aus dem Cantal den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren, nämlich Buttersäure und Capronsäure, bestimmt. In der Butter von Isigny kommen 2,1—2,2 Aequ. Buttersäure auf 1 Aequ. Capronsäure, in der Butter von Gournay und Bretagne 1,5—2,1, und in der Butter aus dem Cantal 2,4; das Verhältniss der beiden Säuren zu einander kann also erheblich schwanken.

---

11. Niedere Thiere.

C. F. W. Krukenberg (75) hat an Exemplaren von Rochen und Haien verschiedener Grösse Harnstoffbestimmungen in einzelnen Organen gemacht. Dabei zeigte sich, dass der von den elektrischen Organen von Torpedo spontan abgegebene Gewebssaft constant relativ ärmer an Harnstoff war, als das wässrige Extract des Organs, wonach wahrscheinlich der Harnstoff zum Theil in einer besonderen Verbindung im lebenden Gewebe enthalten ist. Bei Mitberücksichtigung der Chlor- und Phosphorsäurebestimmungen gelingt es, auch für den Harnstoffgehalt Unterschiede den Species entsprechend festzustellen, z. B. für Acanthias und Mustelus. Die Nieren waren in dem einen untersuchten Falle (Squatina) nur wenig reicher an Harnstoff als die Muskeln, während der Harnstoffgehalt der Leber unter dem des Fleisches meist erheblich zurückbleibt. Der hohe Harnstoffgehalt findet sich übrigens schon im Dotterinhalte der Eier; die weissen Muskeln verschiedener Körperregionen können in ihrem Harnstoffgehalte bemerklich von einander abweichen; zwischen den rothen und weissen Skeletmuskeln war keine durchgreifende Verschiedenartigkeit nachzuweisen, dagegen scheinen die rothen Haut- (Mustelus) und die rothen Herzmuskeln (Pristis) im Allgemeinen doch harnstoffärmer als die weisse Skeletmusculatur zu sein.

Th. Weyl (76) hat aus dem mit Alkohol und Aether extrahirten

elektrischen Organ von Torpedo mittelst 0,1 proc. Natronlauge eine Substanz ausgezogen, welche durch überschüssige Essigsäure gefällt werden kann; sie ist in Essigsäure nicht, aber in verdünnter Salzsäure löslich, wird durch Gerbsäure aus der alkalischen Lösung nicht gefällt, durch Salzsäure beim Kochen nicht unter Bildung einer reducirenden Substanz zersetzt. Vf. nennt diese Substanz *Torpedomucin;* ihre Zusammensetzung wurde im Mittel gefunden: C: 51,6 Proc.; H: 7,09 Proc.; N: 13,00 Proc.; O: 25,46 Proc.; S: 1,02 Proc.; Asche: 1,83 Proc. Ausser dieser Substanz fand Vf. noch Leim, bezw. Collagen in dem Organ; Globuline fanden sich in den *frischen* Organen nur in sehr geringer Menge, etwas mehr, wenn dieselben einige Zeit an der Luft gelegen und saure Reaction angenommen hatten.

Raph. Dubois (77) hat aus dem leuchtenden Safte von Pholas dactylus eine krystallinische Substanz abgeschieden, welche ganz besondere optische Eigenschaften besitzt, in Wasser, Petroläther, Benzin und Aether leicht löslich ist, wenig in Alkohol; Vf. nennt dieselbe *Luciferin.* Ausserdem enthält das Gewebe ein lösliches, eiweissähnliches Enzym, die *Luciferase,* welche in Berührung mit dem Luciferin das Leuchten hervorbringt.

II.

Ernährungsvorgänge.

A. Athmung.

1) *Bohr, Chr.,* Ueber die Gasspannungen im lebenden arteriellen Blute. Physiol. C.-Blatt. I. 293—299.
2) *Jolyet, F., Bergonié, J.,* et *Sigalas, C.,* Appareil pour l'étude de la respiration de l'homme. Compt. rend. CV. 380—383 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).
3) *Dieselben,* Échanges gazeux pulmonaires dans la respiration de l'homme. Variations de l'azote. Compt. rend. CV. 675—677.
4) *de Saint-Martin, L.,* Influence du sommeil naturel ou provoqué sur l'activité des combustions respiratoires. Compt. rend. CV. 1124—1128.
5) *Hanriot, M.,* et *Richet, Ch.,* Influence du travail musculaire sur les échanges respiratoires. Compt. rend. CIV. 1865—1869.
6) *Dieselben,* Relations du travail musculaire avec les actions chimiques respiratoires. Compt. rend. CV. 76—79.
7) *Speck,* Untersuchungen über die Wirkung des verschiedenen Sauerstoffgehaltes der Luft auf die Athmung des Menschen. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 447—532 (ältere und neuere Versuche des Vfs.; erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).
8) *Hanriot, M.,* et *Richet, C.,* Influences des modifications volontaires de la respiration sur l'excrétion de l'acide carbonique. Compt. rend. CIV. 1327—1330.
9) *Randazzo, G.,* Ueber den Einfluss der Ausathmung in verdünnte Luft auf die CO_2-Ausscheidung bei Emphysema pulmonum. Med. C.-Blatt. 1887. 209—211 (Pathologisch).

10) *Dupont, M.*, Rôle physiologique du tissu pulmonaire. Physiol. C.-Blatt. I, 160 (Ref. nach Bull. et Mém. de la Soc. de Thérap. 1887. XVIII. 4. S. 18; eine besondere Lungensäure existirt nicht, die Kohlensäure wird durch die specifische Lebensthätigkeit der Alveolarzellen entwickelt).
11) *Quinquaud, Ch. E.*, De l'influence du froid et de la chaleur sur les phénomènes chimiques de la respiration et de la nutrition élémentaire. Journ. de l'anat. et de la physiol. XXIII. 327—399.
12) *Geppert, J.*, Die Einwirkung des Alkohols auf den Gaswechsel des Menschen. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXII. 367—384.
13) *Peiper, E.*, Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 153—167.
14) *Richet, Ch.*, Expériences sur le poids des animaux. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3.) X. 473—494.
15) *Page, S. H.*, und *S. P.*, Combinirte Luft- und Wasserathmung. Ber. d. d. chem. Ges. XX. Ref. 175 (Ref. nach Science. VII. 394).
16) *Strauss, J.*, et *Dubreuilh, W.*, Sur l'absence de microbes dans l'air expiré. Compt. rend. CV. 1128—1130 (die Exspirationsluft enthält keine Mikroben).

(s. a. I. A. 2, 3.)

Chr. Bohr (1) hat die Gasspannungen im lebenden arteriellen Blute bestimmt, indem er dasselbe aus der Carotis eines grossen Hundes in eine Ludwig'sche Stromuhr besonderer Construction strömen liess, und von da aus entweder in das centrale Ende der V. jugularis, oder auch in das periphere Ende der Carotis, so dass in diesem Falle das Blut ein Capillarsystem durchfloss, in ersterem dagegen nicht. Die Stromuhr war so eingerichtet, dass die beiden Cylinder derselben oberhalb durch einen abgeschlossenen Gasraum miteinander verbunden sind; die Gase werden dann durch den Blutstrom selbst immer aus einem Cylinder in den anderen gedrängt, mischen sich dabei sehr gut und kommen mit immer erneuten Blutoberflächen in Berührung. Eingeschaltete mit luftdicht eingeschliffenen Hähnen versehene Glasröhren erlaubten zu gewissen Zeiten eine Probe des gerade vorhandenen Gasgemisches abzuschliessen (ohne den Versuch zu unterbrechen), und für die eudiometrische Untersuchung aufzuheben; andererseits war hierdurch die Möglichkeit gegeben, zu Anfang des Versuches Gase verschiedener, bestimmter Zusammensetzung in den Gasraum einzuführen. Die Coagulation des Blutes wurde entweder durch Blutegelextract oder Pepton aufgehoben; der Totaldruck im Gasraume während des Versuchs möglichst gleich dem der Atmosphäre erhalten. Die Athmung des Thieres erfolgte durch eine Trachealfistel, doch meistens natürlich. Bei den Versuchen ergab sich nun, dass die Spannung der Kohlensäure, wenn der Gasraum anfangs bedeutendere Mengen dieses Gases enthielt, herabgesetzt wurde, indem nicht unbeträchtliche Mengen derselben von dem arteriellen Blute absorbirt wurden; war die anfängliche Kohlensäuretension sehr klein, so verschwand dieselbe im Laufe des Versuches

gänzlich (oder fiel doch bis auf 0,7 mm., was als Fehlergrenze zu betrachten ist). Der Partiardruck des Sauerstoffs zu Anfang der Versuche schwankte zwischen 111 und 147 mm., zu Ende dagegen zwischen 133,8 und 138,4, und betrug nur in einem Versuche, wo die Athmung nicht ganz normal war, am Schlusse 122 mm. Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, dass die Hypothese, nach welcher der Gasaustausch in den Lungen nur durch Diffusion bewirkt wird, unzulänglich ist, denn in der Alveolarluft, welche die ausgegebene Kohlensäure des venösen Blutes enthält, muss die Spannung der Kohlensäure sicher grösser sein, als in dem arterialisirten Blute, in welchem sie höchstens 0,6 hat. Die Kohlensäure muss demnach aus der Lunge durch eine Art Secretionsprocess entfernt werden. In ähnlicher Weise zeigt sich auch für die Erklärung der Sauerstoffspannung die Diffusionshypothese unzureichend, denn da diese Spannung 138 mm. betrug, so hätte sie in der Alveolarluft mindestens ebenso viel betragen, d. h. die Zusammensetzung dieser müsste derjenigen der atmosphärischen Luft näher kommen, als durch die Analyse der Exspirationsluft erwiesen ist.

F. Jolyet, J. Bergonié und *C. Sigalas* (3) haben in ihren Respirationsversuchen am Menschen und am Hunde gefunden, dass stets eine Absorption von Stickstoff stattfindet, und dass deshalb das Blut des linken Herzens stets reicher an Stickstoff ist, als das des rechten. Sie fanden in 100 ccm. Blut aus dem rechten Herzen 1,66, aus dem linken 1,83 ccm. N bei 0° 760 mm. Die für den Menschen gefundenen Zahlen, für 1 kgrm. und 1 h. berechnet, sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Körpergewicht	CO_2 ausgehaucht	O aufgenommen	$\frac{CO_2}{O}$	N absorbirt	Bemerkungen.
52 kgrm.	298 ccm.	259 ccm.	0,869	4,3 ccm.	Mittel aus 7 Versuchen in der Ruhe und im nüchternen Zustande.
52 kgrm.	317 =	275 =	0,867	4,3 ccm.	Mittel aus 7 Versuchen während der Verdauung.
66 =	309 =	257 =	0,831	5,0 =	Mittel aus 4 Versuchen in der Ruhe und während der Verdauung.

L. de Saint-Martin (4) theilt Versuche über den Einfluss des natürlichen oder künstlichen Schlafes auf die Respiration mit.

1. *Respiration während des natürlichen Schlafes.* Die Versuche wurden an einer Turteltaube angestellt, welche in den beiden ersten Versuchen mit Futter versehen in den Apparat gebracht wurde, im dritten aber seit dem Abend vorher nüchtern und ohne Futter, um den Einfluss des Fastens während des Schlafes beurtheilen zu können. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

No. des Versuchs	In 1 h ausgehauchte Kohlensäure		In 1 h absorbirter Sauerstoff		Quotient $\frac{CO_2}{O}$		$\frac{CO_2 \text{ Nachts}}{CO_2 \text{ Tags}}$	$\frac{O \text{ Nachts}}{O \text{ Tags}}$
	Tags	Nachts	Tags	Nachts	Tag	Nacht		
1	0,387 l.	0,300 l.	0,466 l.	0,425 l.	0,83	0,70	0,77	0,91
2	0,382 =	0,300 =	0,421 =	0,372 =	0,91	0,80	0,78	0,88
3	0,231 =	0,184 =	0,305 =	0,274 =	0,76	0,67	0,79	0,90

In Versuch 1 fand ein Gewichtsverlust von 7,17 grm. statt, in Versuch 2 eine Zunahme von 3,05 grm., im dritten ein Verlust von 6,80 grm. Aus den Versuchen ergiebt sich, dass „unabhängig vom Zustande der Nüchternheit, der natürliche Schlaf die ausgehauchte Kohlensäure ungefähr um $^1/_5$ herabsetzt, die Menge des absorbirten Sauerstoffs nur um $^1/_{10}$."

2. *Durch Morphin, Chloral und Chloroform herbeigeführter Schlaf.* Versuche an Hunden und Hündinnen liessen erkennen, dass „während des Morphiumschlafes die Menge der ausgehauchten Kohlensäure auf die Hälfte sinkt, und während des Chloral- und Chloroformschlafes auf ein Drittel des Werthes, welchen sie in derselben Zeit im normalen Zustande erreicht."

3. *Die Blutgase während der Chloroformanästhesie.* Einem sehr kräftigen Hunde von 20 kgrm. wurden, 20 Min. nach der Tracheotomie, 20 ccm. Blut A aus der Femoralis entnommen; dann wurde er sofort durch chloroformgeschwängerte Luft narkotisirt und ihm nach eingetretener tiefer Narkose 20 ccm. Blut B entzogen; die Narkose wurde ununterbrochen 45 Minuten unterhalten, und dann eine dritte Blutprobe C (20 ccm.) entnommen. Diese Proben lieferten an Gasen pro 100 ccm. Blut:

	A	B	C
CO_2 . .	40,85 ccm.	36,40 ccm.	50,62 ccm.
O . . .	15,20 =	15,05 =	12,88 =
N . . .	2,45 =	2,85 =	3,05 =
	58,50 ccm.	54,30 ccm.	66,55 ccm.

Hieraus kann man schliessen, dass „während der genügend lange fortgesetzten Chloroformnarkose das Blut an Sauerstoff verarmt und sich mit einer grösseren Menge Kohlensäure beladet."

M. Hanriot und *Ch. Richet* (5) gelangen bei ihren Untersuchungen über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Respiration zu folgenden Sätzen: „1. Die Lungenlüftung richtet sich nach der Muskelarbeit. 2. Bei mässiger Arbeit ist die Lüftung mehr als hinreichend für die Ausgabe der gebildeten Kohlensäure und namentlich für die Aufnahme des nöthigen Sauerstoffs. 3. Bei starker Arbeit erhöhen sich die Procentzahlen der Kohlensäure und des Sauerstoffs ein wenig, und das um so mehr je stärker die Arbeit ist; besonders ist es jedoch die

Menge der Kohlensäure, welche zunimmt. 4. Infolge der Muskelbewegung wächst die gebildete Kohlensäure stärker als der aufgenommene Sauerstoff, und das Verhältniss des einen Gases zum anderen zeigt selbst Neigung die Einheit zu überschreiten, während es in der Norm ca. 0,75 beträgt."

Dieselben (6) haben das Verhältniss der mechanischen Muskelarbeit zu den chemischen Vorgängen, die in der Respiration ihren Ausdruck finden, in der Weise zu bestimmen gesucht, dass die Versuchsperson ein Gewicht von 18 kgrm. auf 0,5 m. Höhe heben und dann fallen lassen musste; jeder Hub entsprach dann 9,5 Kilogrammmeter. Zur selben Zeit wurden die Aenderungen in dem respiratorischen Gaswechsel untersucht. Die Vff. fanden als Mittel mehrerer Versuchsreihen folgende Werthe: für 5232 Hübe betrug die Steigerung der Lungenventilation: 5661 l., der Ueberschuss der Kohlensäure: 259,62 l., also für je 10 Hübe: 10,8 l., bezw. 0.494 l. CO_2, und 0,326 l. O; die Menge des mehr aufgenommenen Sauerstoffs blieb stets hinter derjenigen der mehr gebildeten Kohlensäure zurück. Die Vff. haben sodann dieselben Grössen für die entsprechenden, für die Ausführung des Hubes erforderlichen Körperbewegungen allein bestimmt, und für je 10 Hübe zu 0,093 l. CO_2 und 0,025 l. O gefunden. Danach ergaben sich für eine Arbeitsleistung von 95 Kilogrammmeter eine Ausscheidung von 0,401 l. CO_2 und Aufnahme von 0,301 l. O. Da man noch nicht sicher weiss, welche Substanz im Muskel während der Contraction desselben verbrannt wird, so lässt sich auch das Verhältniss der mechanischen zur chemischen Arbeit nicht berechnen; unter der Annahme, dass Dextrose verbrannt wird und pro Molekül von 180 grm. 680 cal. entwickelt, würde sich aus der Kohlensäure ein mechanischer Nutzeffect von $^1/_9$ des theoretischen ergeben, aus der aufgenommenen Sauerstoffmenge dagegen rund $^1/_7$. Vermuthlich liegt der wirkliche Werth zwischen diesen beiden.

Dieselben (8) haben nach der angegebenen Methode die Kohlensäureabgabe bei beschleunigter (Polypnoë) und bei verlangsamter (Hypopnoë) Athmung am Menschen untersucht; die Nase war bei den Versuchen mit einer Klemme geschlossen, der Mund durch eine besondere Vorrichtung. Da der Versuch sehr peinlich ist, konnte er nicht über eine halbe Stunde ausgedehnt werden. Dabei ergab sich, dass die Ventilation, die absolute und auch die relative Menge der Kohlensäure in der Exspirationsluft mit der Zeit wächst; anfangs sind alle Werthe unter der Norm, erreichen diese aber nach 10—20′ und übersteigen sie hierauf. Wird die Ventilation willkürlich gesteigert (Polypnoë), so werden zunächst grosse Mengen Kohlensäure ausgeschieden, dann aber kehrt die Ausgabe allmählich zur Norm zurück. Die Versuche zeigen also dass: „1. Die *Bildung* der Kohlensäure merklich unabhängig von der Lungenlüftung ist. 2. Die *Ausscheidung* der

Kohlensäure während einiger Minuten durch die Lüftung verändert werden kann, vermehrt durch die Polypnoë, vermindert durch die Hypopnoë; sie kehrt aber bald zur normalen Grösse zurück, d. h. zu der der Production."

Ch. E. Quinquaud (11) hat eine grössere Reihe von Versuchen über den Einfluss von Kälte und Wärme auf den Chemismus der Respiration und der Gewebsernährung (nutrition élémentaire) angestellt, deren wesentlichste Resultate folgende sind. „In allen Fällen, wo die Innentemperatur (température centrale) des Thieres (Hund) nicht unter 28—30° oder einen benachbarten Werth sinkt, steigern *kalte Theil- oder Vollbäder* die Sauerstoffaufnahme in den Lungen und die Ausgabe der Kohlensäure; diese Steigerung kann den doppelten oder dreifachen Werth der normalen zu einer Zeit erreichen, zu der die Innentemperatur subnormal ist. Fällt die Temperatur tiefer als 26—28°, so sinken Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe in den Lungen im Vergleich zur normalen. Die Kohlensäureausscheidung in den Lungen kehrt in den auf ein kaltes Bad folgenden Tagen zur Norm zurück, oder ist ein wenig gesteigert; ebenso verhält sich die Körpertemperatur: eine äusserst schwere secundäre Wirkung ist der fortdauernde Abfall derselben nach dem Verlassen des Bades, welcher eintritt, wenn die Körpertemperatur im Bade unter ungefähr 24° sinkt. Einfaches Eintauchen in kaltes Wasser erhöht die Ausgabe von Kohlensäure in den Lungen. Beim Kaninchen beobachtet man unter dem Einflusse kalter Bäder eine Steigerung der Kohlensäureabgabe und Sauerstoffaufnahme, wenn die Körpertemperatur nicht unter 32° sinkt; doch erleidet die Kohlensäureabgabe in den ersten Momenten der Abkühlung keine Veränderung. Die vergleichende Analyse des arteriellen und venösen Blutes, die Bestimmung des Verbrauchs an Blut (débit du sang) lassen die Thatsache erkennen, dass unter dem Einflusse der kalten Bäder ein gegebenes Volumen Blut beim Durchgang durch die Gewebe eine grössere Menge Sauerstoff verliert und eine grössere Menge Kohlensäure mit fortführt als in der Norm. In allen Versuchen, in denen die Körpertemperatur nicht unter ungefähr 28° sinkt, wird die Ernährung der Gewebe, die Verbrennung, die Oxydation, der Stoffwechsel durch die kalten Bäder erhöht. Im Gegentheil, wenn die Temperatur unter 28° fällt, vermindert sich der Stoffwechsel bisweilen so stark, dass das Blut im rechten Herzen arteriell wird. So lange die Körpertemperatur nicht unter 28° herabgeht, beleben die kalten Bäder die Erneuerung der Luft in den Lungenbläschen, oftmals wird die Lüftung verdoppelt. Auf diese Weise begünstigt ein kaltes Bad die Sättigung des arteriellen Blutes mit Sauerstoff; man findet dieses Blut gewöhnlich im Momente des Todes und selbst später mit Sauerstoff übersättigt und auf dem Maximum seiner respiratorischen Capacität

angelangt; diese Uebersättigung bewirkt Störungen in der Ernährung und wird eine der Ursachen der übermässigen Nerven- und Muskelerregbarkeit, welche bei Menschen und Thieren so häufig eintritt, die, dem Tode durch Abkühlung nahe, in Krämpfe verfallen. Dieser Sauerstoffreichthum des Blutes kurz vor dem Tode beweist schlagend, dass die Asphyxie beim Tode durch Abkühlung keine grosse Rolle spielt: der Tod ist vor allem eine Folge der Verlangsamung der Ernährung, wie Prof. Bouchard ganz richtig bemerkt. Selbst kalte Theilbäder können den Tod herbeiführen, welcher im Allgemeinen bei dem Hunde in dem Momente eintritt, wo die Temperatur 18° erreicht; es ist jedoch möglich, durch künstliche Respiration das Leben der Thiere zu verlängern: unter diesen Bedingungen kann die Körpertemperatur in der Agone bis auf 10° herabgehen. Die kalten Bäder vermindern die Blutmenge, welche in einer gegebenen Zeit durch die Arterien fliesst. Unter dem Einflusse kalter Bäder steigt die Menge des Zuckers in der Leber und im Blut, und bewirkt beim Kaninchen Glykosurie. Dies ist die Regel, wenn die Thiere ziemlich schnell abgekühlt werden; wenn aber die Abkühlung langsam, in 8—10 h z. B. erfolgt, so bemerkt man eine entgegengesetzte Wirkung: der Zucker beginnt im Blute abzunehmen, sodann in der Leber. Alle diese Thatsachen sind von grosser Bedeutung für die Behandlung der Diabetiker. *Heisse Voll- oder Theilbäder* steigern die Sauerstoffaufnahme in den Lungen; diese Vermehrung ist in jedem Verhältnisse geringer als die durch kalte Bäder bewirkte. Die heissen Bäder erhöhen die Kohlensäureausgabe, bis dass die Körpertemperatur 42° oder einen benachbarten Werth erreicht; gegen das Ende, d. h. in der wirklich hyperthermischen, tödtlichen Phase, sinkt die Ausgabe ab. Die Kohlensäureabgabe wächst also nicht proportional der Temperatur. Beim kräftigen Kaninchen vermehrt das Bad die Abgabe der Kohlensäure; beim Hund ist diese Steigerung schwächer oder fehlt ganz; beim entkräfteten Kaninchen, oder wenn die Körpertemperatur der tödtlichen nahe ist, erleidet die Kohlensäureabgabe keine Veränderungen oder ist unter der normalen. Selbst heisse Theilbäder können den Tod ziemlich schnell herbeiführen; derselbe tritt ein, wenn die Körpertemperatur beim Hunde 43—44° beträgt. Heisse Bäder können den glücklichsten Einfluss auf die Wiederbelebung eines Thieres ausüben, welches infolge von Hypothermie im Sterben liegt; daraus erklärt sich die wohlthuende Wirkung dieser Bäder bei Neugebornen und in einer Menge pathologischer Umstände. Heisse Bäder vermindern die Blutmenge, welche in einer gegebenen Zeit durch die Arterien strömt. Unter dem Einflusse derselben steigt der Zuckergehalt im Blute, aber nicht bedeutend. Das ist die Regel, wenn die Hyperthermie schnell eintritt; wird diese aber lange Zeit erhalten, so vermindert sich der Zucker im Blute. Die heissen Voll- oder Theil-

bäder steigern die Absorption des Sauerstoffs im Bereiche der Gewebe, gleichzeitig nimmt das venöse Blut eine grössere Menge Kohlensäure auf: es ist also klar, dass die heissen Bäder die Gewebsernährung beeinflussen, indem sie ihre Lebhaftigkeit verdoppeln. Bäder von 37,5° und 34,5° ändern kaum die Körpertemperatur oder die Kohlensäureabgabe in den Lungen; nichtsdestoweniger ist die Sauerstoffaufnahme grösser als im physiologischen Zustande. Bäder von 17° und 25° begünstigen die Kohlensäureausgabe in den Lungen, welche den dreifachen Werth der physiologischen erreichen kann; in diesem Falle wird die Leistung in den Lungen vollkommener als vor dem Bade. Bäder von 30° erhöhen die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureproduction über die Norm; die innere Ernährung ist demnach lebhafter. Dieselbe Wirkung auf die Gase des Blutes äussern Bäder von 33°: kurz, sie steigern die Lebhaftigkeit der Ernährung. Die Bestimmungen mit unserem Calorimeter zeigen, dass die in einer gegebenen Zeit ausgegebene Wärmemenge unter der Wirkung kalter und heisser Bäder zunimmt; immerhin, wenn das kalte Bad die Temperatur unter 30° herabdrückt, erleidet die Wärmeabgabe eine Verminderung. Diese Untersuchungen scheinen uns von grosser Bedeutung für die therapeutischen Indicationen der Bäder und für das Studium der thierischen Wärme in ihren Beziehungen zu den chemischen Vorgängen der Respiration und der Ernährung der Gewebe."

J. Geppert (12) hat am Menschen Versuche über den Einfluss des Alkohols auf den Gaswechsel angestellt und dabei folgende Resultate erhalten. Die Alkoholdosen durften nicht so hoch bemessen werden, dass sie berauschend wirkten, weil in letzterem Falle die Versuchspersonen unruhig wurden. Bis zu dieser Grenze zeigte sich, dass „die angewandten Dosen Alkohol einen in Betracht kommenden Effect auf die Sauerstoffaufnahme nicht hatten, dass also ein in Betracht kommendes Plus oder Minus von Oxydationen für den menschlichen Organismus nicht zu constatiren ist. Die Kohlensäureausscheidung war entweder constant oder sie ging etwas herunter."

E. Peiper (13) ist bei seinen Untersuchungen über die Perspiratio insensibilis zu folgenden Resultaten gekommen: „1. Die Perspiratio insensibilis ist an symmètrischen Hautstellen auf der rechten Körperhälfte stärker, als auf der linken. 2. Die verschiedenen Körpergegenden liefern verschieden grosse Perspirationsproducte. 3. Ebenso ist ein Unterschied in den verschiedenen Tageszeiten zu constatiren. Vom frühen Morgen an erfolgt ein langsames Ansteigen der Perspiration. Besonders erheblich ist die Steigerung am Nachmittag. Die beträchtlichste Zunahme findet in den ersten Stunden der Nacht statt. Von 12 Uhr an tritt wiederum eine Abnahme ein. Unverkennbar tritt der Einfluss der Nahrungsaufnahme hervor. 4. Sehr beträchtlich wirkt auf

die Perspiration die Temperatur der Umgebung ein; ebenso lässt sich bei sehr erheblichen Schwankungen in dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft der Einfluss auf die dunstförmige Wasserabgabe der Haut erkennen. Der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist irrelevant für die Perspiration. Dasselbe gilt vom Barometerstande. 5. Puls-, Athemfrequenz und Körpertemperatur üben bei normalem Verhalten keinen Einfluss aus. 6. Vermehrte Urin- und Schweisssecretion mindern die dunstförmige Wasserabgabe der Haut. 7. Bei Kindern ist die insensible Perspiration absolut kleiner als bei Erwachsenen, relativ jedoch grösser. 8. Körpergewicht wie Körpergrösse und Geschlecht lassen, wenigstens nach den bisherigen Ergebnissen, einen Einfluss auf die Perspiration nicht erkennen."

Ch. Richet (14) hat Versuche über das Gewicht der Thiere angestellt, indem er dieselben in einer Art Käfig mit Sieb und doppeltem Boden an dem einen Arme einer Waage aufhing, und durch Zulegen von Gewichten mit einem am anderen Ende des Waagebalkens wirkenden Gewichte von 6 kgrm. ins Gleichgewicht brachte; am einen Ende des Waagebalkens war auch eine Feder angebracht, welche auf einen rotirenden Cylinder schrieb. Vf. fand zunächst, dass die Thiere ohne Ausnahme unaufhörlich an Gewicht abnahmen, und zwar infolge der Ausgaben an Kohlensäure und Wasserdampf, welche durch den aufgenommenen Sauerstoff nicht gedeckt werden. Im Allgemeinen ist die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs ungefähr gleich der der abgegebenen Kohlensäure, und die Wasserabgabe wird durch die Respiration geregelt. Wird letztere durch irgend einen Umstand beschleunigt, so wächst auch erstere; dadurch wird aber auch die Abkühlung des Körpers beträchtlich erhöht und so einer übermässigen Erhitzung desselben, z. B. durch Muskelarbeit, vorgebeugt. Vögel geben übrigens, auf 1 kgrm. Thier bezogen, viel mehr Wasser durch die Lungen aus, als die Säugethiere.

Nach *S. H.* und *S. P. Page* (15) hatte eine weichschalige Schildkröte während eines mehrstündigen Verweilens unter Wasser sämmtlichen Sauerstoff ihrer Lungenluft verbraucht, ohne dass der Kohlensäuregehalt derselben vermehrt worden wäre, dagegen enthielt das Wasser viel mehr Kohlensäure, als dem aus demselben entnommenen Sauerstoff entsprach. Kaulquappen, welche unter eine Glocke in Wasser, welches mit einer 6 mm. dicken Oelschicht bedeckt war, einige Stunden gehalten wurden, hatten $^9/_{10}$ ihres Sauerstoffbedarfes aus der Luft und $^1/_{10}$ aus dem Wasser entnommen, und die producirte Kohlensäure zu $^3/_{10}$ an die Luft, zu $^7/_{10}$ an das Wasser abgegeben. Die Vff. schliessen daraus, dass diese Thiere ihren Sauerstoffbedarf hauptsächlich aus der Luft decken, die Kohlensäure aber grösstentheils an das Wasser, in welchem sie leben, abgeben.

B. Absonderung.

Absonderungsvorgänge (s. a. C.).

1) *Wilischanin, P. N.,* Ueber die Einwirkung hoher äusserer Temperatur auf die Secretion des Magensaftes und des Saftes der Bauchspeicheldrüse. Klinische Wochenzeitung 1887. No. 16—17 (Russisch).
2) *De Burgh Bioch* and *Spong, H.,* The secretion of the gall bladder. Journ. of Physiol. VIII. 378—383.
3) *Posner, C.,* Das Verhalten der Harnabsonderung während der Nacht. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 389—399.
4) *v. Schroeder, W.,* Ueber die diuretische Wirkung des Coffeïns und der zu derselben Gruppe gehörenden Substanzen. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 85—108.
5) *Huber, A.,* Ueber die diuretische Wirkung der Salicylsäure. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLI. 129—173 (klinisch).
6) *Munk, J.,* Zur Lehre von den secretorischen und synthetischen Processen in der Niere, sowie zur Theorie der Wirkung der Diuretica. Virchow's Archiv. CVII. 291—355 (ausführliche Beschreibung der in dies. Ber. 1886. II. S. 316 referirten Versuche).

[*Wilischanin* (1) stellte Versuche über den Einfluss hoher äusserer Temperatur auf die Secretion des Magensaftes an bei Hunden, denen vor drei Monaten eine Magenfistel angelegt worden war. — Nachdem der Hund 24 Stunden gehungert, wurde der Mageninhalt entleert und seine Höhle mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Man wartete ab, bis die durch diese mechanische Reizung hervorgerufene geringe Secretion aufgehört hatte, gab dem Hunde 200 grm. Fleisch und sammelte den nun reichlich ausfliessenden Magensaft während 1—2 Stunden. Die ganze auf diese Weise erhaltene Menge des Magensaftes wurde filtrirt, und seine Eigenschaften (die Menge der Säure, Verdauungskraft) näher studirt. Nach 3—4 Tagen wurde mit dem Hunde derselbe Versuch wiederholt, nur mit dem Unterschiede, dass während der Aufsammlung des Magensaftes der Hund sich nicht in gewöhnlicher Temperatur, sondern in einem Dampfbade bei 38,5—45° C. befand. Die Ergebnisse der an 3 Hunden angestellten Versuche sind folgende:

A. Magensaft bei normaler Temperatur.

No. des Versuches	Menge des Magensaftes in ccm.	Säuremenge	Procente des verdauten Fibrins	Dauer des Versuches
1	74,2	—	—	1 h 55 min.
2	27,4	0,344 Proc.	91	1 = 15 =
3	32,6	0,272 =	91	1 = — =

B. Magensaft bei hoher äusserer Temperatur.

No. des Versuches	Menge des Magensaftes in ccm.	Säuremenge	Procente des verdauten Fibrins	Dauer des Versuches
1	8,4	—	—	2 h 30 min.
2	9,5	0,180 Proc.	56	1 = 20 =
3	11	0,168 =	70	1 = 35 =

Die angeführten Zahlen berechtigen den Vf. zum Schlusse, dass unter dem Einfluss hoher äusserer Temperatur die Secretion des Magensaftes stark beeinträchtigt wird. Man erhält bei hoher äusserer Temperatur Verminderung der Menge des abgesonderten Magensaftes, Verminderung seiner Säuremenge und Schwächung seiner Verdauungskraft. Die Versuche über die Absonderung des Bauchspeichelsaftes wurden an Hunden mit permanenten Pancreasfisteln angestellt.

I. Ein Hund von 12,700 grm. Körpergewicht bekam am 3. Tage nach Anlegung der Pancreasfistel ein Pfund Fleisch, er secernirte bei gewöhnlicher Temperatur 22,3 ccm. Pancreassaft im Laufe von 4 h 20 Min. Am 4. Tage um dieselbe Zeit bekam er ebenfalls ein Pfund Fleisch und wurde in ein Dampfbad von 45° C. gebracht; er entleerte 9,2 ccm. Pancreassaft im Laufe von 1 h 40 Min., worauf die Secretion stockte.

II. Ein Hund von 9,500 grm. Körpergewicht bekam am 3. Tage nach Anlegung der Pancreasfistel 250 grm. rohes Fleisch und entleerte bei Zimmertemperatur 172,5 ccm. Pancreassaft im Laufe von 2 h 25 Min. Am 4. Tage bekam er um dieselbe Stunde ebenfalls 250 grm. Fleisch und wurde in ein Dampfbad von 40—45° C. gebracht. Er entleerte 21,6 ccm. Pancreassaft im Laufe von 45 Min., worauf die Secretion aufhörte. In beiden Fällen begann die Secretion des Pancreassaftes erst am folgenden Tage.

Nach des Vfs. Ansicht kann erhöhte äussere Temperatur dazu dienen, um zu entscheiden, ob die Function eines Organes einen secretorischen oder excretorischen Charakter hat. Unter dem Einflusse hoher Temperatur wird die Thätigkeit der mit secretorischer Thätigkeit betrauten Organe herabgesetzt oder ganz aufgehoben, wie wir das an Speicheldrüsen, Magen und Pancreas beobachteten; im umgekehrten Sinne wirkt die Temperatur auf excretorische Organe ein; es ist bekannt, dass die Absonderung des Harnstoffs unter dem Einflusse hoher äusserer Temperatur bedeutend gesteigert wird, vom Schweisse können sogar unter dem Einflusse hoher Temperatur colossale Mengen abgesondert werden. Da der Vf. beobachtet hatte, dass auch die Absonderung der Galle unter dem Einflusse hoher äusserer Temperatur bedeutend ver-

mehrt ist, so ist er geneigt, die Galle eher für ein Excret, als ein Secret anzusehen. *Nawrocki.*]

De Burgh Bioch und *H. Spong* (2) theilen Beobachtungen über menschliche Fistelgalle mit. Dieselbe war zu Zeiten ganz klar, manchmal opalescent, meist farblos, frisch fadenziehend; spec. Gew. 1011 bis 1012. Reaction deutlich alkalisch, enthielt bei der einen Person 2,3, bei der anderen 2,03 Proc. festen Rückstand. Dieser bestand aus Mucin, Albumin, alkalischen Chloriden, Carbonaten und Phosphaten, enthielt aber weder gallensaure Salze, noch Zucker oder Harnstoff. Stärkekleister wurde durch diese Galle schwach verzuckert, Eiweiss, Milch und Fett nicht angegriffen; Fäulniss trat erst sehr spät an der Luft ein. (Diese „Galle" dürfte wohl ein pathologisches Product gewesen sein, worauf die Farblosigkeit und die Abwesenheit der gallensauren Salze hindeuten. Ref.)

C. Posner (3) hat, um die Frage nach der Concentration des Nachtharns in der Blase durch Resorption zu entscheiden, bei verschiedenen Individuen den Schlaf ein bis zweimal unterbrochen und den Harn aufgefangen; die verschiedenen Portionen wurden hinsichtlich der Menge und des spec. Gew. alsdann unter sich und mit dem früh nach dem Erwachen entleerten Harn verglichen. Dabei stellte sich heraus (Tabellen s. im Orig.), dass in den ersten Stunden des Schlafes ein concentrirterer Harn abgesondert wird als später, dass also der Harn während seines nächtlichen Verweilens in der Blase keinen Wasserverlust durch Resorption erleidet. „Die beträchtliche Concentration des Morgenharns ist als Folge der herabgesetzten Nierensecretion während des Schlafes aufzufassen." Ferner ergab sich bei diesen Versuchen, dass die Unterbrechung des Schlafes die Harnabsonderung steigert. Aus diesen und einigen weiteren an sich selbst angestellten Versuchen über die von Edlefsen zuerst nachgewiesene Schichtung des Harns in der Blase zieht Vf. den Schluss, dass der leichtere Morgenharn durch den schweren Nachtharn hindurch emporsteigt.

W. v. Schröder (4) hat seine Versuche über die diuretische Wirkung des Coffeïns fortgesetzt und zunächst untersucht, ob nicht auch andere Körper, als das früher benutzte Chloral, im Stande wären, die vasomotorische Erregung von Seiten des Coffeïns zu verhindern. Diese Aufgabe erfüllt das Paraldehyd sehr gut; dasselbe wirkt selbst schwach diuretisch, während Einführung von 20 ccm. Wasser per os bei Kaninchen ohne diuretische Wirkung sind. Vf. bezeichnet den Ueberschuss an Harn, welcher infolge der Wirkung eines Diureticums über die Norm geliefert wird, als „diuretischen Effect" und drückt denselben in Procenten des Körpergewichts aus. 2 ccm. Paraldehyd ergaben bei Kaninchen innerhalb 6 h einen diuretischen Effect von 0,3—1,5, gewöhnlich 1 Proc. des Körpergewichts; 2 ccm. Paraldehyd und 0,2 grm. Coffeïn

aber einen solchen von 4,4—6,23 Proc., bei einer Dauer der Wirkung von 5—8, meist 6 h. Die dabei im Harn ausgeschiedenen grossen Flüssigkeitsmengen stammen aus dem Blute, dessen Gehalt an Trockensubstanz während der Diurese um 1,3—2,1 Proc. steigt. Beim Hunde war selbst während tiefer Chloralnarkose eine diuretische Wirkung des Coffeïns mit Sicherheit nicht zu constatiren. Vf. hat sodann noch einige Verwandte und Derivate des Coffeïns (Trimethylxanthin) auf ihre diuretische Wirkung untersucht; er fand, dass das *Theobromin* (Dimethylxanthin) auch ohne Zusatz eines Narkoticums eine viel stärkere Wirkung auf Kaninchen ausübt, als das Coffeïn. Der diuretische Effect stieg (bei Dosen von 1,0 grm.) bis auf 10,02 Proc. des Körpergewichts an (in 6 h); da aber die Wirkung des Theobromins viel länger andauert, als die des Coffeïns, so ist der wirkliche Effect wohl noch grösser. *Aethoxycoffeïn* wirkt nur dann diuretisch, wenn man letale Dosen giebt; *Coffeïnmethylhydroxyd* und *Coffeïdin* hatten keine deutliche Wirkung.

C. Verdauung. Resorption.

1. Speichel.

1) *Judée*, Action du système nerveux sur la production de la salive. Compt. rend. CV. 893—895.

2) *Zerner jun., Th.*, Ueber die Abhängigkeit der Speichelsecretion vom Blutdrucke. Med. Jahrb. 1887. 530—538.

3) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Beitrag zur Lehre von der Speichelsecretion. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. Suppl. 138—147.

4) *Krawkow, N.*, Eine allgemeine Methode, um unorganisirte Fermente in reinen wässrigen Lösungen zu erhalten. Journal der physik.-chemischen Gesellsch. in St. Petersburg. 1887. Bd. XIX. Heft 6. p. 387. (Russisch.)

5) *Bourquelot, Em.*, Sur quelques points relatifs à l'action de la salive sur le grain d'amidon. Compt. rend. CIV. 71—74.

6) *Salkowski, E.*, Zur Kenntniss des pathologischen Speichels. Virchow's Archiv. CIX. 358—361 (derselbe, bei Angina tonsill. catarrh. abgesondert, war sehr reich an diastatischem Ferment, enthielt Mucin, welches die Biuretreaction gab).

2. Magen (s. a. I. A. 111, 112).

7) *Burschinski, P. W.*, Zur Frage über die Schwankungen der Säuremenge des Magensaftes unter dem Einflusse des Schlafens und des Wachseins. Arzt. 1887. No. 47. (Russisch.)

8) *Rosenheim, Th.*, Ueber Magensäuren bei Amylaceenkost. Med. C.-Blatt. 1887. 865—866.

9) *v. Noorden, C.*, Magensaftsecretion und Blutalkalescenz. Arch. f. experm. Pathol. u. Pharmakol. XXII. 325—336.

10) *Reichmann, N.*, Experimentelle Untersuchungen über den localen Einfluss des Chlornatriums auf die Magensaftsecretion. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 78—84 (klinisch; NaCl steigert bei localer Einwirkung die Magensaftsecretion nicht und setzt die Acidität herab).

11) *Sticker, G.,* und *Hübner, C.,* Ueber Wechselbeziehungen zwischen Secreten und Excreten des Organismus; ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 114—142.
12) *Külz, E.,* Können von der Schleimhaut des Magens auch Bromide und Jodide zerlegt werden? Zeitschr. f. Biol. XXIII. 460—474.
13) *Frenzel, Joh.,* Verdauung lebenden Gewebes und Selbstverdauung. Physiol. C.-Blatt. I. 27—28 (Ref. nach Biol. C.-Blatt. VI. No. 22).
14) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber die Frage der belebten Natur, bez. der Unendlichkeit der Wirkung des Pepsins. Ber. üb. d. Veterinärwesen i. Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1886. Sep.-A. 6—8.
15) *Dieselben,* Zur Wirkungsweise des Pepsins und der Bedeutung der Salzsäure bei dieser Fermentwirkung. Ber. üb. d. Veterinärwesen im Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1886. Sep.-A. 5.
16) *Regnard, P.,* Graphique des phénomènes chimiques de la digestion. Physiol. C.-Blatt. I. 313 (Ref. nach C. R. Soc. Biol. 1887. S. 286).
17) *Boas, J.,* Beiträge zur Eiweissverdauung. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 231—260.
18) *Cahn, A.,* Die Verdauung des Fleisches im normalen Magen. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 34—44; s. a. Med. C.-Blatt. 1887. 324—325 (S. Rothschild).
19) *Hasebrock,* Ueber erste Producte der Magenverdauung. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 348—360.
20) *Fraser, J. W.,* On the action of the infused beverages on the peptic and pancreatic digestion of the chief dietetic proximate principles. Physiol. C.-Blatt. I. 348—349 (Ref. nach Journ. of Anat. and Physiol. XXI. 3. S. 337).
21) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber die Wirkung der Galle auf die Verdaulichkeit der Eiweisskörper. Ber. üb. d. Veterinärwesen im Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1886. Sep.-A. 5—6.
22) *Dastre, A.,* Sur quelques points de la physiologie du foie. Physiol. C.-Blatt. I. 476 (Ref. nach C. R. Soc. Biol. 1887. S. 385).
23) *Oddi, R.,* Action de la bile sur la digestion gastrique étudiée au moyen de la fistule colécisto-gastrique. Arch. de biol. ital. IX. 138—142.
24) *Ellenberger,* Ueber die Herkunft und die Natur des bei der Magenverdauung wirksamen amylolytischen Fermentes. Arch. f. wissensch. u. prakt. Thierheilk. XIII. 188—195.
25) *Seegen, J.,* Beitrag zur Kenntniss der Umwandlung der Kohlehydrate im Magen und Darmkanal. Pflüger's Archiv. XL. 38—48.
26) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Ueber die Verdauung und die Verdauungssäfte des neugeborenen Pferdes. Ber. üb. d. Veterinärwesen im Kgr. Sachsen f. d. Jahr 1886. Sep.-A. 2—4.
27) *Goldschmidt, H.,* Die Resorption im Pferdemagen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 421—427; und Anhang: Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei N-freier Nahrung (Pferd). Ebenda 428—437.
28) *Derselbe,* Die Ausgiebigkeit der Magen- und Dünndarmverdauung beim Pferde. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 286—305 (erlaubt der vielen Tabellen wegen keinen kurzen Auszug, zumal da „sich bei der individuellen Verschiedenheit des Verdauungsvermögens keine Zahlen aufstellen lassen, welche für alle Fälle maassgebend wären").
29) *Ellenberger, W.,* und *Hofmeister, V.,* Die Verdauung der Haussäugethiere. Landw. Jahrb. XVI. 201—280.
30) *Stutzer, A.* (Ref.), und *Isbert, A.,* Untersuchungen über das Verhalten der in Nahrungs- und Futtermitteln enthaltenen Kohlehydrate zu den Verdauungsfermenten. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 72—94 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen kurzen Auszug; die in Nahrungs- und Futtermitteln

enthaltenen organischen N-freien Stoffe (excl. Fett) lassen sich durch Einwirkung von Fermenten ausserhalb des lebenden Organismus in lösliche und unlösliche (verdauliche und unverdauliche) Bestandtheile quantitativ trennen).

31) *Eugling, W.*, Untersuchungen von Käselab. Milchzeit. 1886. 708 (Ref. nach C.-Bl. f. Agriculturch. 1887).

3. Pankreas. Darmkanal.

32) *Herrmann, A.*, Ueber die Verdauung des Fibrins durch Trypsin. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 508—524.

33) *Setschenow, J.*, Eine neue Trypsinprobe. Med. C.-Blatt. 1887. 497—499 (Vf. benutzt als Verdauungsobject im Vacuum bei 35—40° coagulirtes Hühneralbumin; bezüglich weiterer Details s. d. Orig.).

34) *Stutzer, A.*, Untersuchungen über die Einwirkung von Verdauungsfermenten auf die Proteïnstoffe der Futtermittel landwirthschaftlicher Nutzthiere. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 207—232 (erlaubt der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug).

35) *Derselbe*, Neue Untersuchungen über das Verhalten der Proteïnstoffe zu den Verdauungsfermenten. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 529—536 (von vorwiegend praktisch-analytischem Interesse).

36) *Zawarykin, Th.*, Zur Frage über die Fettresorption. Pflüger's Arch. XL. 447—454 (Polemisch gegen Schäfer).

37) *Kyrklund, K.*, Studien über Fettresorption im Dünndarme. Inaug.-Diss. Helsingfors 1886. 67 Stn. (histologisch).

38) *Röhmann, F.*, Ueber Secretion und Resorption im Dünndarm. Pflüger's Archiv. XLI. 411—462.

39) *Constantinidi, Al.*, Ueber die Ausnutzung des Weizenklebers im Darmkanale und über die Verwendung desselben zur Ernährung des Menschen. Ztschr. f. Biol. XXIII. 433—455.

---

40) *Ashdown, H. H.*, On absorption from the mucous membrane of the urinary bladder (Ref. nach Journ. of Anat. and Physiol. XXI. 298; Physiol. C.-Blatt. I. 45—46).

41) *Guttmann, P.*, Ueber Resorption von Arzneimitteln in Lanolin-Salben. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 276—289 (therapeutisch).

4. Niedere Thiere.

42) *Greenwood, M.*, On the digestive process in some Rhizopods. Part II. Journ. of Physiol. VIII. 263—287. (Nähere Beschreibung der bereits in dies. Ber. 1886. II. Abth. S. 332—333 referirten Beobachtungen.)

---

1. Speichel.

Judée (1) giebt folgende Erklärung der Versuche von Vulpian und von Gley. Vulpian hatte gefunden, dass, wenn man die Chorda tympani bei einem Thiere durchschneidet, aber das obere Cervicalganglion intact lässt, die Reizung des centralen Ischiadicusstumpfes eine beträchtliche Secretion dicken, fadenziehenden, d. h. *sympathischen* Speichels hervorruft. Entfernt man aber das obere Cervicalganglion ohne die Chorda tympani zu berühren, und reizt jetzt den centralen Stumpf

des Ischiadicus, so tritt, nach Gley, Absonderung *normalen* Speichels ein. Vf. erklärt diese auffallenden Erscheinungen durch die Annahme, dass in dem Versuche von Vulpian der Reiz vom Ischiadicus zunächst einem Centrum in der Medulla mitgetheilt wird, welches durch einen Nerv mit dem oberen Cervicalganglion in Verbindung steht und so auf dieses einwirkt, worauf durch Contraction der Acini die Drüse den sympathischen Speichel absondert. Im Gley'schen Versuche dagegen wird der Reiz vom Ischiadicus durch die Chorda auf das Submaxillarganglion übertragen, worauf durch Erweiterung der Drüsenelemente der normale Speichel abgesondert wird. Die weiteren Einzelheiten sind im Originale nachzulesen.

Th. Zerner jun. (2) theilt zwei an Hunden angestellte Versuche mit, aus denen sich ergiebt, dass „mit der Herabsetzung des Blutdrucks (Halsmarkdurchschneidung) sich die Secretionsgeschwindigkeit des Speichels vermindert und derselbe an organischen Bestandtheilen reicher wird." Bezüglich polemischer Erörterungen gegen Eckhard s. d. Orig.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (3) haben die Angabe Colin's, dass die Submaxillaris des Rindes während des Wiederkauens keinen Speichel absondert, nachgeprüft und vollkommen richtig gefunden; nur in einigen Fällen tropften wenige Gramm Speichel ab. Während des Wiederkauens bleibt also die Glandula submaxillaris unthätig, ebenso während der Ruhepausen zwischen Nahrungsaufnahme und Wiederkauen, resp. zwei Ruminationsacten, dagegen tritt sie beim Einlegen solcher fremder Körper (z. B. Strohseil) in den Mund, welche die Thiere zu Kaubewegungen veranlassen, in Thätigkeit, aber nicht so lebhaft wie bei der Nahrungsaufnahme; auch beim Trinken und nach Pilocarpininjection secernirt die Drüse. Die Parotis dagegen secernirt stets, auch beim Wiederkauen und während der Ruhepausen (hier jedoch vermindert). Die Menge des bei der Nahrungsaufnahme, während des Kauens, abgesonderten Submaxillarspeichels beträgt etwa 120 ccm. pro $^1/_4$ h., die Menge des Parotisspeichels ist grösseren Schwankungen unterworfen, auch beim Wiederkauen und nach Pilocarpininjection. Die Analyse des sehr zähen, fadenziehenden, stark alkalischen, wasserhellen Submaxillarspeichels vom Rinde ergab: 995,47—996,14 Wasser, 1,89—1,23 organische Stoffe und 2,64—2,63 Salze (mit 0,86—0,71 NaCl); der Speichel trübte sich an der Luft und wurde milchig, verlor auch seine zähe Beschaffenheit und die Fällbarkeit durch Essigsäure; spec. Gew. 1,0025—1,003. Der Kauspeichel der Parotis war wasserklar, nicht zähe, stark alkalisch, spec. Gew. 1,01, enthielt: 989,38 Wasser, 1,45 organische Substanzen, 9,17 Salze (mit 1,94 NaCl.); der Wiederkauspeichel enthielt: 989,98 Wasser, 1,49 organische Stoffe, 8,53 Salze (mit 1,70 NaCl). Der niedrige Kochsalzgehalt hängt vielleicht mit dem Umstande zusammen, dass

alle untersuchten Thiere tuberculös waren; wurde der Nahrung NaCl beigegeben, so stieg auch der Gehalt des Speichels an diesem Salze, sowohl bei der Submaxillaris, als bei der Parotis. Nach Injection von Pilocarpin enthält der Submaxillarspeichel weniger organische Stoffe als vorher.

[*Krawkow* (4) erhielt in wässriger Lösung das Speichel- und die Pankreasfermente. Gemischter menschlicher Speichel, erhalten durch Reizung der Mundschleimhaut mit Aetherdämpfen, wurde mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und mit feinpulverisirtem schwefelsaurem Ammonium *sorgfältig* gesättigt, so dass der Staub des Ammoniumsalzes am Boden des Becherglases sichtbar wurde. Hierauf wurde dies Gemisch filtrirt, wobei man ein wasserklares, vollkommen unwirksames Filtrat erhielt. Der Niederschlag auf dem Filtrum wurde auf 5 Minuten in absoluten Alkohol hineingethan, damit er hart werde, worauf man ihn mit der stumpfen Seite eines Scalpels vom Filter leicht abnehmen kann. Den Niederschlag lässt man hierauf 1—1½ Tage unter absolutem Alkohol stehen. Nachher wird der Alkohol vorsichtig abgegossen, der Niederschlag bei 30° C. getrocknet, und mit Wasser, an Volum gleich dem zum Versuch genommenen Speichel, extrahirt. Nach Filtration erhielt man eine klare, in dicken Schichten kaum opalisirende Flüssigkeit, in der man durch die empfindlichsten Reagentien weder Eiweiss noch Mucin nachweisen konnte. Bei 37—38° C. wurde Stärkekleister durch diese Flüssigkeit momentan klar gemacht und man erhielt bei der Probe mit Fehling'scher Flüssigkeit einen reichlichen Niederschlag von Kupferoxydul. Solche Extracte behalten jedoch ihre Wirksamkeit nicht auf unbestimmte Zeit. Allmählich, von der Oberfläche beginnend, wird die Lösung unwirksam. Um die Pankreasfermente in solcher Weise zu isoliren, nahm der Vf. Pankreas von einem Hunde, der vor 6—7 Stunden gefüttert worden war. Das Pankreas wurde vom Fett und Bindegewebe gereinigt, mit 3—4 Volumen Wasser vermischt und während 3 Stunden bei 30° C. digerirt. Das Extract wurde durch feines Tüll durchgeseiht und mit schwefelsaurem Ammonium behandelt. Der Auszug war dem des Speichelauszuges ganz ähnlich. Seine Wirkung auf Fibrin begann selbst bei schwachsaurer Reaction; nach 10—20 Minuten erfolgte vollständige Auflösung des Fibrins. Dieses Extract gab mit Oel sehr schnell eine dauerhafte Emulsion, und wirkte auf Stärke in derselben Weise wie das Speichelextract. *Nawrocki.*]

E. Bourquelot (5) theilt die Resultate zweier Versuchsreihen über die Einwirkung von Speichel auf Kartoffelstärke mit. In der ersten Reihe wurde je 0,40 grm. Stärke mit je 15 ccm. Wasser verrührt, dann während 3½ h auf einer bestimmten Temperatur erhalten, abgekühlt, mit 3 ccm. filtrirtem Speichel versetzt und 24 h später nach Fehling titrirt. Dabei ergab sich, dass die hydratisirende Wirkung des Wassers

auf die Stärke bei ca. 53° begann, dann mit steigender Temperatur ziemlich unregelmässig, erst rasch, dann langsam wuchs, bis von 74° ab die reducirende Kraft nicht mehr zunahm. In der zweiten Versuchsreihe wurde zunächst das Wasser mit dem Speichel auf die gewünschte Temperatur gebracht, dann die Stärke zugesetzt und 3½ h bei dieser Temperatur belassen; hier zeigte sich, dass der Speichel schon zwischen 35 und 54° auf die Stärke wirkt, d. h. bei einer Temperatur, bei der Wasser noch unwirksam ist. Bei ca. 71° verliert dagegen die Diastase des Speichels jede Wirkung, nachdem sie schon bei Temperaturen über 58° eine allmähliche Schwächung (atténuation) erfahren hat.

---

2. Magen.

[*Burschinski* (7) stellte Versuche an gesunden Menschen (Studenten und ärztlichen Gehülfen) an, über die relativen Säuremengen des Magensaftes am Tage und während der Nacht. Um 9 Uhr früh bekamen die Versuchspersonen Thee und Semmel; um 2 Uhr ein hartgekochtes Ei (ohne Eidotter); nach Verlauf einer Stunde führten sich dieselben eine elastische weiche Sonde in den Magen (in diese Manipulation wurden dieselben vor dem Versuche eingeübt) ein; diese Sonde verband man mit einer Oeffnung einer zweihalsigen Flasche, an deren anderer Oeffnung sich ein Kautschukballon befand; indem man vermittelst des letzteren Luftverdünnung in der Flasche erzeugte, erhielt man die zur Analyse nöthige Menge Magensaft. Nach der Herausnahme einer Probe Magensaft speisten die Versuchspersonen zu Mittag und tranken 9 Uhr Abends Thee mit einer Semmel. Um 11 Uhr gingen dieselben zu Bett. Um 2 Uhr nach Mitternacht wurden sie geweckt, erhielten ein hartgesottenes Ei und lieferten nach einer Stunde eine Portion Magensaft. Man erhielt gewöhnlich 15—40 ccm. filtrirten Magensaftes. Die Säuremenge wurde mit Natronlösung (1 ccm. = 0,01 ccm. H_2SO_4) titrirt; die Anwesenheit freier Säure durch das Günzburg'sche Reagens (2 grm. Phloroglucin und 1 grm. Vanillin gelöst in 30 grm. wasserfreien Alkohols) nachgewiesen. Einige Tropfen dieses Reagens werden mit gleicher Menge einer freie Mineralsäure enthaltenden Flüssigkeit vermischt und im Porzellanschälchen langsam abgedampft (unterhalb Kochhitze), man bekommt einen Anflug von rothen Krystallen.

Versuch IX.	Säuremenge in Proc.	Reaction auf freie HCl.
Aerztlicher Gehülfe:	am Tage 0,23	deutliche
	während der Nacht 0,08	gar keine
Versuch X.		
Derselbe Gehülfe:	am Tage 0,2	starke
	während der Nacht 0,07	gar keine.

Der Vf. kommt zu folgenden Resultaten: 1. Während der Nacht ist die Säuremenge geringer, als am Tage. 2. Die Abnahme der Säuremenge des Magensaftes geht parallel mit Schwächung der Reaction auf freie Salzsäure. 3. Phloroglucin-Vanillin ist ein sicheres Reagens zum Nachweis freier Salzsäure im Magensaft. *Nawrocki.*]

Th. Rosenheim (8) vermochte nach der Methode von Cahn und v. Mering bei gesunden Personen nach Einführung von 50 grm. Semmel und 150 grm. Wasser in den nüchternen ausgespülten Magen stets nachzuweisen: 1. freie Salzsäure: 0,3 pro Mill. nach 15 Min., 1 pro Mill. und mehr nach 30 Min. bis zur völligen Entfernung des Chymus; 2. Milchsäure von Anfang bis zu Ende in ziemlich constanter Menge (0,3 pro Mill. im Mittel); 3. flüchtige Säuren nur in Spuren. Bezüglich der pathologischen Verhältnisse s. d. Orig.

C. v. Noorden (9) hat bei Hunden vor und zu verschiedenen Zeiten nach dem Fressen den Gehalt des Blutes an Kohlensäure bestimmt, indem er diesen als schärfsten Ausdruck der Alkalescenz desselben betrachtet. Er fand, dass „der CO_2-Gehalt des arteriellen Blutes und damit dessen Alkalescenz während der ersten Stunden nach einer reichlichen Mahlzeit derartig schwankt, dass eine directe Abhängigkeit der Werthe von dem Act der Saftsecretion des Magens nicht angenommen werden darf". In folgenden beiden Sätzen fasst Vf. die Resultate seiner Versuche zusammen: „1. Die Alkalescenz des Blutes wird durch den Act der Salzsäuresecretion im Magen in den ersten 3 Stunden nach einer reichlichen Mahlzeit nicht gesteigert. 2. Eine directe Beziehung zwischen der Abnahme der Acidität des Harns nach einer Mahlzeit und der Salzsäureabscheidung im Magen lässt sich durch meine Versuche weder erschliessen noch abweisen."

G. Sticker und *C. Hübner* (11) fassen die Ergebnisse ihrer an Gesunden und Kranken ausgeführten Untersuchungen über Wechselbeziehungen zwischen Secreten und Excreten des Organismus in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die Reaction des Harns ist physiologischen Schwankungen unterworfen, welche eine constante Abhängigkeit von gewissen Vorgängen im Organismus zeigen. 2. Die eingreifendsten Vorgänge in dieser Beziehung sind die Absonderungsphasen der Verdauungssäfte, insonderheit des Magensaftes und des Bauchspeichels. Weniger wesentlich sind Muskelaction, vielleicht Menstruation und psychische Vorgänge. 3. Fallen die genannten Vorgänge aus, so hält der Harn in der Zeiteinheit das Mittel der 24 stündigen Gesammtacidität inne. 4. Die 24 stündige Gesammtacidität des Harns bildet für das Individuum unter annähernd gleichmässigen Ernährungsbedingungen eine constante Grösse, ist bei verschiedenen Individuen im physiologischen Zustande, wie in pathologischen Zuständen verschieden. 5. Abhängig ist die *Acidität* des Harns vielleicht allein, jedenfalls im wesentlichen von der

Bildung freier Salzsäure im Organismus und gebunden an deren Verbleiben im Organismus; wird sie künstlich oder zufällig (durch Erbrechen u. s. w.) aus demselben entfernt, so büsst der Urin an seiner absoluten Acidität ein. 6. Die Curve der Schwankungen der Acidität des Harns zu verschiedenen Tageszeiten giebt, vermöge des überwiegenden Einflusses der Salzsäure auf die Reaction des Harns, in gewissem Sinne ein Bild der Intensität und Extensität der Magenverdauung und ist gleichbedeutend mit der von Sahli construirten Pepsincurve für den Harn. 7. Gleichwohl hat die Curve in pathologischen Fällen keine directe semiotische Verwerthbarkeit, da andere Vorgänge im Organismus, insonderheit die Bauchspeichelabsonderung, das typische Bild unter Umständen stören und gänzlich verkehren können."

E. Külz (12) hat nach der Methode von Rabuteau (Sättigen der sauren Flüssigkeit mit frisch gefälltem Chinin, Eindampfen und Extrahiren des trocknen Rückstandes mit Chloroform) zu entscheiden gesucht, ob Brom- oder Jodkalium oder -natrium im Magen unter Freiwerden von Brom- oder Jodwasserstoffsäure zerlegt werden. Zunächst wurde zwei grossen Hunden nach 24 h absoluter Carenz mittelst der Schlundsonde der Magen ausgespült, sodann 200 ccm. destillirtes Wasser eingebracht und nach $^1/_2$ h wieder ausgehebert; in dieser Flüssigkeit liess sich nach der erwähnten Methode leicht Salzsäure nachweisen. Ferner wurde aus einem künstlichen Magensafte (aus ganz geringen Mengen HBr, HCl, NaCl, NaBr, KCl, KBr, $MgCl_2$, $CaCl_2$, Speichel, Pepton und 2 l. destillirten Wassers) ein Gemenge von salzsaurem und bromwasserstoffsaurem Chinin erhalten, während durch Digestion von frisch gefälltem Chinin mit NaCl, KBr, KJ oder NaCl + Speichel und Pepton nur ganz geringe Mengen chlor-, bezw. brom- oder jodwasserstoffsauren Chinins entstanden. Als dagegen Hunde einige Tage lang NaBr, KBr oder KJ erhalten hatten, konnte aus dem ausgeheberten Magensafte ein Gemenge von chlor-, mit brom- bezw. jodwasserstoffsaurem Chinin abgeschieden werden. Vf. schliesst aus diesen Versuchen, dass „nach Einfuhr von Bromnatrium oder Bromkalium oder Jodkalium im Magensafte neben Chlorwasserstoffsäure auch Bromwasserstoffsäure resp. Jodwasserstoffsäure auftreten".

Nach Versuchen von *Joh. Frenzel* (13) wird das Hinterbein eines lebenden Frosches in 2 pro Mill. Salzsäure-Pepsinmischung bei 38° rasch verdaut; die Oberhaut löste sich in kurzer Zeit in Fetzen los und binnen $1^1/_2$ h waren die Knochen völlig blossgelegt, wurden später auch noch zerstört; auch die Blutgefässe zeigten sich nicht widerstandsfähiger als die anderen Gewebe. Die Flüssigkeit enthielt zuletzt deutliche Mengen Pepton. Wurde das andere Bein des Versuchsthieres in 2 proc. Salzsäure getaucht, so quoll die Oberhaut nur etwas auf; zur Zerstörung und Auflösung der Gewebe ist demnach die Wirkung von Säure *und*

Pepsin nöthig, denn in neutraler Pepsinlösung bleiben Froschlarven tagelang am Leben. Der Alkalescenz des Blutes ist demnach das Geschütztbleiben des lebenden Gewebes vor der Einwirkung des Magensaftes nicht zuzuschreiben.

Ellenberger und *Hofmeister* (14) haben der Frage nach der belebten Natur des Pepsins in der Weise näher zu treten gesucht, dass sie zunächst eine Urlösung herstellten (2 ccm. Glycerinextract und 40 ccm. 0,2 proc. HCl), diese in verschiedenen Graden verdünnten (in derselben Weise 2:40), die Flüssigkeiten 24 h im Brütofen stehen liessen und dann prüften, ob ihre verdauende Kraft zugenommen hatte. Dies fand nicht statt, auch nicht, wenn die Proben erst noch einen Zusatz von Fleischwasserextract erhalten hatten; auch zeigte sich, dass mit der fortschreitenden Verdünnung die verdauende Kraft abnahm, und endlich ganz erlosch. Der Ursaft 1:20 löste sehr schnell, Verdünnung I (1:400), II (1:8000) und III (1:160000) lösten mit abnehmender Geschwindigkeit, III erst nach 18 h das Fibrin fast völlig, IV (1:3200000) war unwirksam. Demnach scheint das Pepsin nicht belebter Natur zu sein, und auch nicht in unendlich kleinen Mengen zu wirken.

Dieselben (15) haben sich überzeugt, dass in 0,2 proc. Salzsäure gequollenes Fibrin und Eiweiss nach völligem Auswaschen der Säure durch Pepsin nicht gelöst wird; dies geschieht erst, nachdem wieder etwas Säure zugesetzt worden ist. Dagegen löst sich in Säure gequollenes Fibrin und Eiweiss beim Einbringen in eine neutrale Pepsinlösung völlig und wird auch peptonisirt.

P. Reynard (16) bringt den zu lösenden Nahrungsstoff in ein an ein sehr empfindliches Aräometer angehängtes Platinkörbchen und senkt das Ganze in die verdauende Flüssigkeit; indem sich die Substanz löst, erhebt sich das Aräometer, welche Bewegung auf einem rotirenden Cylinder aufgezeichnet wird. Die erhaltenen Auflösungscurven zeigen anfangs einen steilen, fast gradlinigen Schenkel, der dann in eine parabolische Curve übergeht.

J. Boas (17) theilt Versuche über künstliche und natürliche Eiweissverdauung mit. 1. Durch *künstlichen Magensaft* wird *Fibrin*, wie bekannt, leicht und schnell gelöst, wobei auch nach kurzer Zeit (10 Min.) in manchen Fällen bereits wirkliche Peptone neben Propepton und Syntonin nachweisbar waren. Untersucht man das Gemisch nach 18—24 h, so findet man nur Syntonin und Pepton, kein Propepton, letzteres ist demnach kein nothwendiges Zwischenproduct zwischen den anderen beiden. Durch Salzsäure allein wird Fibrin nur allmählich in Propepton, nicht in Pepton verwandelt. *Coagulirtes Hühneralbumin* verhielt sich ganz ähnlich wie Fibrin, wurde aber langsamer gelöst. *Feinstes Schabfleisch* wird schnell verdaut, in den Lösungen findet man aber immer nur 2 Producte, Syntonin und Peptone, kein Propepton, letzteres ist

also auch hier kein nothwendiges Zwischenproduct. 2. Bei der *natürlichen Verdauung* im lebenden menschlichen Magen wurden ganz analoge Verhältnisse beobachtet, doch tritt hier die Bildung resorbirbarer Eiweisskörper bedeutend schneller ein. Wichtig ist auch die Beobachtung, dass „der Magen bei doppelter Belastung nicht eine doppelte Arbeitskraft entwickelt (vermehrte Säuresecretion, schnellere motorische Thätigkeit, verstärkte Resorption), sondern nur die Hälfte der bei gewöhnlicher Belastung." Die Einzelheiten s. i. Orig.

A. Cahn (18) hat an Hunden Versuche über die Verdauung des Fleisches im normalen Magen in der Weise angestellt, dass er den Thieren 18—20 h nach der letzten Fütterung eine bestimmte Menge mit Wasser angerührten Fleischpulvers (Carne pura) mit der Schlundsonde in den Magen brachte, und diesen dann nach Ablauf einer bestimmten Frist auspumpte und mit Wasser vollständig ausspülte. Dabei ergab sich zunächst, dass „an demselben Thiere bei Einhaltung gleicher Bedingungen auch gleiche Werthe erhalten werden"; z. B. nach Einführung von 50 grm. Carne pura und 300 ccm. Wasser von 12—15° wurden nach 1 h gefunden: 1,0—1,3 pro Mille HCl in 6 verschiedenen Versuchen; hatte das Wasser 45°, so fand sich 1,8 pro Mille, bei 40°: 1,5 pro Mille, bei 35°: 1,4 pro Mille, bei 5°: 1,1 pro Mille HCl; eine Veränderung der Bedingungen, Erwärmung des Wassers, hatte also deutliche Folgen. Vf. hat sodann in ähnlichen Versuchen die Menge der Salzsäure, des Trockenrückstandes, des Syntonins, der Peptone und des ungelöst gebliebenen Fleischpulvers bestimmt; die Salzsäure einfach durch Titriren, das Syntonin durch Neutralisation und Kochen mit kohlensaurem Kalk, das „Pepton" nach Abscheidung des Syntonins durch Bestimmung des Stickstoffs nach Kjeldahl. Folgende Tabelle enthält die Resultate, welche bei einem Hunde gewonnen wurden, der je 30 grm. Carne pura (= 25,5 grm. Trockensubstanz = 18 grm. Eiweiss) mit 200 ccm. Wasser in den Magen gegossen bekam:

Nach Minuten	In Lösung							Rückständiges Fleischpulver in grm.
	Salzsäure		Wasser ccm.	Trockenrückstand		Syntonin Proc.	Pepton Proc.	
	Pro mille	absolut in grm.		Proc.	absolut in grm.			
30	1,19	0,35	296	2,81	8,31	0,14	2,18	13,7
60	1,34	0,27	199	2,85	5,65	0,11	2,00	10,5
90	1,70	6,22	129	3,56	4,59	0,14	2,64	3.8
120	1,91	0,26	143	3,85	5,53	0,15	2,86	4,1

Demnach ist „regelmässig schon ½ h nach der Nahrungsaufnahme eine sehr beträchtliche Quantität von Verdauungsproducten gebildet. Die absolute Menge derselben ist zu dieser Zeit die grösste, die überhaupt während der ganzen Verdauungsperiode im Magen gefunden wird."

Mit der Peptonisation zusammen beginnt aber auch sofort die Entleerung des Magens und geht in der zweiten halben Stunde sehr schnell vor sich; die Acidität steigt nur wenig, und relativer wie absoluter Trockenrückstand sinken. Der grösste Theil des Eiweisses scheint beim intacten Thier erst in den Darm einzutreten, nachdem es im Magen peptonisirt ist. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass mit der Dauer der Verdauung zwar die relative Salzsäuremenge steigt, aber nicht die absolute, welche eher etwas abnimmt; die gefundene Menge derselben deutet darauf hin, dass man, wenn man Salzsäure während der Verdauung geben will, dies recht bald nach der Mahlzeit zu thun hat und ihre Menge nicht zu hoch bemessen darf. Vf. vermuthet eine Art Salzsäurekreislauf, indem die Säure gebildet, wieder aufgesaugt und neu secernirt wird, wobei aber die Gesammtmenge derselben im Magen unverändert bleibt. Im Mageninhaltfiltrat kommen auf je 1 pro Mille HCl in 100 ccm. nahezu gleiche procentische Mengen Syntonin und Pepton, doch geht ersteres der steigenden Säuremenge nicht parallel, sondern fällt eher ab. „Ueberhaupt ist bei normaler Verdauung der Syntoningehalt auffallend gering; Syntonin bleibt aber bis zum Ende der Verdauung nachweisbar.“ Da Rothschild (Inaug.-Diss. Strassburg. 1886) beim Menschen ganz analoge Verhältnisse gefunden hat, so scheint es, dass für den Menschen dieselben Gesetze der Eiweissverdauung im Magen gelten.

K. Hasebroek (19) hat die bekannten Angaben von Meissner und Brücke über die ersten Producte der Magenverdauung durch neue Versuche bestätigt und erweitert. A. *Versuche mit frischem Fibrin.* Wurde dieses mit Magensaft von 1/4, 1/2, 3/4, 1, 1 1/4 pro Mille HCl 18 h lang verdaut, so zeigte sich I scheinbar ganz unverdaut, II und III grösstentheils unverdaut, doch gab das Filtrat von II mit Wasser eine starke, das von III eine schwache Trübung; IV und V waren bis auf Spuren verdaut, die Filtrate wurden ebensowenig wie das von I durch Wasser getrübt. Weitere Versuche mit Magensaft von 1/2—1 1/4 pro Mille HCl liessen erkennen, dass auch bei Acidität IV und V bei kurzer Verdauungszeit ein Körper entstand, der durch Wasser aus der Lösung gefällt wurde; alsdann trat dessen Menge allmählich zurück und es zeigte sich dafür Acidalbumin, welches durch Neutralisation ausgefällt werden konnte. Die Wasserfällung war in Salmiak löslich, bestand also aus einem Globulin. Vf. stellte sich dieses in grösserer Menge dar, indem er frisches Fibrin mit Magensaft von 1/2 pro Mille HCl einige Stunden verdaute, filtrirte, neutralisirte, eventuell vom Acidalbumin abfiltrirte und nun die klare Lösung direct durch Erhitzen coagulirte oder durch Bittersalz fällte und die Lösung dieses Niederschlags zu den Coagulationsversuchen benutzte. Es ergab sich, dass die Hauptmenge des Globulins bei 54—60° coagulirte, und das Filtrat sich bei 70—74°

abermals trübte. Das erste Globulin könnte hiernach Fibrinogen oder Myosin sein; da es aber durch Blutplasma (soll wohl heissen Blutserum, Ref.) nicht zur Gerinnung gebracht werden konnte, so ist der Körper wohl als dem Myosin sehr ähnlich, wenn nicht damit identisch zu betrachten. B. *Versuche mit (durch Hitze) coagulirtem Fibrin* liessen nie die Bildung dieser Globulinsubstanzen bei der Verdauung erkennen; Fibrin, welches 2 Tage unter Alkohol gelegen hatte, lieferte eine kleine Menge davon. C. *Versuche mit (durch Alkohol oder Hitze) gefälltem Eieralbumin* ergaben stets ein negatives Resultat. Schliesslich stellte Vf. noch einige Versuche mit Fibrin und Trypsin an, welche ergaben, dass hier dieselbe Globulinsubstanz zu Anfang entsteht. „Es ist somit das erste Umwandlungsproduct des uncoagulirten Fibrins qualitativ ganz übereinstimmend bei der Magen- und Pankreasverdauung."

Nach Versuchen von *J. W. Fraser* (20) wird die Pepsin- wie die Trypsinverdauung durch Zusatz von Kaffee, Thee oder Cacao verzögert, doch scheint Thee, bisweilen auch die anderen beiden, die Entfernung der Magenpeptone durch Dialyse zu befördern. Die Verzuckerung von Stärkekleister durch Pankreas wird durch Thee und Kaffee begünstigt, durch Cacao behindert; die Wirkung des fettspaltenden Enzyms des Pankreas wird dagegen anscheinend durch Kaffee und Cacao befördert, durch Thee herabgesetzt.

Lässt man, nach *Ellenberger* und *Hofmeister* (21), Eiweisswürfel 1 h in Galle liegen und wäscht sie darauf völlig aus, so bleiben sie doch gelb, und sind für Pepsinsalzsäure fast ganz unverdaulich geworden. Aehnliche Resultate wurden auch mit flüssigem Eiweiss und mit Fibrin erhalten.

A. Dastre (22) hat gefunden, dass Anwesenheit von Galle im Magen die Verdauung daselbst nicht stört; er hat Hunden von Zeit zu Zeit während oder zwischen den Mahlzeiten mittelst der Schlundsonde Rindergalle (50—300 grm.) oder Hundegalle (bis 80 grm.) in den Magen gespritzt, ohne dass die Thiere dadurch gelitten hätten; sie zeigten vermehrte Fresslust und Zunahme des Körpergewichts, und nur die grossen Dosen Galle wirkten abführend. Ferner wurde bei einem Magenfistelhunde der Mageninhalt nach Einspritzung von Galle während der Verdauung von Fleisch oder Fibrin reich an Magensaft und an Peptonen gefunden. Wird Galle zur Nahrung von Magenfistelhunden gesetzt, so magern dieselben nicht wie sonst ab, sondern fressen mehr und nehmen an Gewicht zu.

R. Oddi (23) theilt Versuche mit, welche er angestellt hat, um die Frage nach der schädlichen Einwirkung der Galle auf die Magenverdauung womöglich endgültig zu entscheiden. In vitro hemmt bekanntlich die Galle die Wirkung des Pepsins; da aber im lebenden Magen jedenfalls noch andere Bedingungen wirksam sind, so führte Vf.

Hunden zu verschiedenen Zeiten während der Verdauung 60—100 ccm. frische Ochsengalle mit der Schlundsonde in den Magen ein, ohne auch nur ein einziges Mal eine Verdauungsstörung danach zu beobachten, die Thiere befanden sich im Gegentheil sehr wohl und nahmen stark an Gewicht zu. Da indessen die Hundegalle, als besonders reich an Taurocholat, anders wirken könnte als Rindsgalle, so legte Vf. bei verschiedenen Hunden Gallenblasenmagenfisteln an (die Technik s. i. Orig.), welche Operation von den Thieren sehr gut überstanden wurde. Aber auch jetzt, wo doch der Magen mit frischer Galle überschwemmt wurde, traten keine Verdauungsstörungen ein. Vf. hat mehrfach den Magen solcher Thiere ausgepumpt, und den Inhalt reich an Galle und von stark saurer Reaction gefunden. In einem Falle hat er noch einem Hunde mit Gallenblasenmagenfistel eine Magenfistel angelegt und später den Mageninhalt untersucht; auch jetzt fand sich Galle in reichlicher Menge, und auch Peptone konnten während der Verdauung in beträchtlicher Menge nachgewiesen werden. Waren die Hunde nüchtern, so enthielt ihr Harn Gallenfarbstoff, was während der Verdauung nicht oder fast nicht der Fall war; trotzdem zeigten dieselben niemals auch nur das geringste Zeichen von Icterus. Zum Schlusse macht Vf. darauf aufmerksam, dass es sich in gewissen Fällen vielleicht empfehlen dürfte, beim Menschen anstatt einer Gallenblasendarmfistel vielmehr eine Gallenblasenmagenfistel anzulegen.

Ellenberger (24) zieht aus Versuchen, die von Hofmeister auf seine Veranlassung angestellt wurden, den Schluss, dass die im Magen der Pferde beobachtete, und durch das anwesende Speichelferment allein nicht erklärliche starke Verzuckerung der Stärke durch Fermente bewirkt wird, welche schon in und an der Nahrung enthalten sind. Im Hafer speciell konnte die Gegenwart eines solchen Fermentes mit Sicherheit nachgewiesen werden, denn zerquetschter und mit Wasser angerührter zuckerfreier Hafer enthält nach einiger Zeit erhebliche Mengen davon, aber nicht, wenn man ihn in kochendes Wasser eingetragen hatte. Daraus ergiebt sich, dass ein Theil der Fermentwirkungen bei der Verdauung „nicht auf Rechnung der im Thierkörper gebildeten, sondern auf Rechnung der von aussen mit den Nahrungsmitteln und der Luft eindringenden Fermente zu setzen ist."

J. Seegen (25) hat Versuche angestellt, um zu ermitteln, in welcher Weise die Kohlehydrate im Magen und Darmkanale verändert werden. A. *Rohrzuckerfütterung.* Im Magen finden sich neben grossen Mengen Rohrzucker (die Thiere wurden 2—4 h nach der letzten Fütterung getödtet) immer kleine Mengen Traubenzucker; der Rohrzucker wird also invertirt. Im Dünndarm dagegen ist kein Rohrzucker nachweisbar, nur Invertzucker; die gesammte Invertirung findet also im Magen statt und der reducirende Zucker wird in dem Maasse, als er entsteht, auch re-

sorbirt. 24 h nach dem Tode ist im Mageninhalte kein Zucker, im Dünndarm nur eine Spur nachweisbar; die Flüssigkeiten sind sehr sauer, der Zucker ist in Milchsäure umgewandelt. Im Pfortaderblute konnte Vf. Rohrzucker nicht auffinden, trotzdem dass dieser in den Harn überging; die Ursache liegt vielleicht in dem minimalen Gehalte des Blutes an diesem Zucker. B. *Stärkefütterung.* Hier wird im Magen Erythrodextrin gebildet, Zucker nur in Spuren. Im Dünndarminhalt ist Dextrin vorhanden, und zwar Achroodextrin, daneben Traubenzucker; denn die Reductionskraft desselben (nach Fällung des Dextrins mit Alkohol) wird durch Erhitzen mit Salzsäure nicht gesteigert. Wie dieser Zucker entsteht, ist noch nicht klar; entstünde erst Maltose, so sollte man meinen, man müsse dieselbe einmal finden, doch war dies in keinem Versuche möglich. Uebrigens ist die Menge des vorhandenen Zuckers immer nur gering; er scheint demnach in demselben Maasse wie er entsteht, auch gleich resorbirt zu werden, ähnlich wie dies nach Schmidt-Mülheim bei den Verdauungsproducten des Eiweisses der Fall ist. Im Pfortaderblute fand Vf. einmal ausser Traubenzucker auch Dextrin, insofern die aus dem Blute dargestellte Lösung nach dem Erhitzen stärker reducirte als vorher.

Ellenberger und *Hofmeister* (26) haben den Darminhalt und die Verdauungsdrüsen eines Füllens untersucht, welches 18 h nach der Geburt starb und nur eine ganz geringe Menge Milch aufgenommen hatte. 1. *Der Magen-Darminhalt.* Im *Magen* fand sich eine gelblich dünnbreiige, sauer reagirende, Milchsäure, kleine Eiweissgerinnsel, und lösliches Eiweiss enthaltende Masse; Pepton, Zucker, Syntonin konnten nicht darin nachgewiesen werden, wohl aber Galle und Hemipepton, ausserdem ein Lab-, ein Stärke- und ein Eiweissferment, letztere beiden nur in Spuren. Im *Dünndarm* war eine zähe, sehr schleimige alkalische, zusammenhängende Masse, kein Pepton, kein Zucker, aber lösliches Eiweiss und Galle; die Flüssigkeit wirkt nicht diastatisch und nicht peptonisirend, aber käsebildend auf Milch und enthält ein Milchsäureferment. Im *Blinddarm* fand sich eine dunkelgelbbraune, schmierige, stark alkalische, zucker- und peptonfreie, aber Eiweiss und Galle enthaltende Masse; ebenso im *Grimm-* und im *Mastdarm.* 2. *Die Verdauungsdrüsen, ihr Fermentgehalt* u. s. w. Die *Magenschleimhaut* enthielt Pepsin, der Fundus viel mehr als der Pylorus. Die *Speicheldrüsen* enthielten sämmtlich ein zuckerbildendes Ferment, ebenso die *Dünndarmschleimhaut.* Im *Pankreas* wurde ein stark wirkendes diastatisches Ferment gefunden, kaum Spuren eines tryptischen, und nur Spuren eines Fette spaltenden Fermentes. In der *Leber* wurden weder Zucker, noch Gallenbestandtheile gefunden, dagegen ein diastatisches und ein Milchsäureferment.

H. Goldschmidt (27) hat bei seinen Versuchen über die Resorption

im Pferdemagen gefunden, dass diese ebenso wie die Verdauung „individuellen Verschiedenheiten unterworfen ist und mit der nach der Aufnahme der Nahrung verlaufenen Zeit zunimmt"; „der grösste Theil der verdauten N-freien Stoffe und ein beträchtlicher Theil des verdauten Eiweisses ist in und nach der 6. Verdauungsstunde resorbirt." Die Bestimmungen des Eiweiss- (bezw. N-)gehaltes des Darminhaltes bei Pferden, welche ca. 24 h nach der letzten Fütterung mit Häcksel und Kartoffelstärke getödtet wurden, liess erkennen, dass „der Dünndarmsaft an organischer Trockensubstanz, an Eiweiss und N-freien Bestandtheilen, sammt zum Theil an Aschenbestandtheilen immer ärmer wird, je weiter gegen das Ileumende des Dünndarms man den Inhalt untersucht; dass der Wassergehalt gleichzeitig etwas, nicht aber bedeutend, zunimmt; dass der Eiweissgehalt im Dünndarme immer ziemlich beträchtlich ist." Bezüglich der zahlreichen, in mehreren Tabellen niedergelegten Einzelheiten s. d. Orig.

[*Ellenberger* und *Hofmeister* (29) stellen die Resultate von 57 Arbeiten, welche werthvolle Beiträge zur Verdauungslehre geliefert haben und theils von ihnen selber, theils von ihren Schülern ausgeführt sind, in einer Gesammtschilderung zusammen. Die Vff. geben zuerst ein Bild von der Einwirkung der Verdauungssäfte im Allgemeinen und behandeln dann die Verdauung der Haussäugethiere in ihren Grundzügen, wobei folgende 8 Kapitel unterschieden werden: 1. Die Lehre von der Mechanik der Verdauung. 2. Die Betrachtung der Durchgangs- resp. Aufenthaltszeiten der Nahrungsmittel durch resp. im Verdauungsschlauche. 3. Betrachtung über die chemischen und physikalischen Eigenschaften der sogenannten Verdauungssecrete und über die Gewinnung derselben. 4. Darstellung der Bildung dieser Secrete, d. h. ihrer Production und Secretion. 5. Schilderung ihrer Einwirkungen auf die Nahrungsmittel und die Nährstoffe. 6. Betrachtung der im lebenden Thierkörper in den einzelnen Abschnitten des Verdauungsschlauches stattfindenden thatsächlichen Vorgänge, wobei einleitungsweise eine Schilderung der Beschaffenheit des Inhalts des Verdauungsschlauches gegeben ist. 7. Schilderung der Resorptionsverhältnisse im Darmkanale. 8. Betrachtung des im Darme nicht zur Resorption gelangten und deshalb nach aussen abgegebenen Materials, des Kothes. Ein eingehendes Referat über die in den einzelnen Kapiteln mitgetheilten Versuche aus dem Laboratorium der Kgl. Thierarzneischule zu geben, würde zu Wiederholungen führen, da die Ergebnisse dieser Arbeiten, mitgetheilt in der Zeitschrift für physiologische Chemie, in dem Archive für wissenschaftliche und praktische Heilkunde (Berlin) u. a., schon zum grössten Theile in diesem Jahresberichte Aufnahme gefunden haben. *Baessler.*]

[*Eugling* (31) unterzog verschiedene Sorten Lab und Labextract des Handels sowohl untereinander als auch mit aus Kälbermagen selbst-

bereitetem Extract (sog. Käserlab) einer Vergleichung betreffs ihrer Wirksamkeit. Letzteres war durch Digestion von je 20 grm. zerschnittener Magen mit verschiedenen Mengen von 1 proc. Kochsalzlösungen bereitet und zeigte je nach der auf 20 grm. Magen angewendeten Menge Flüssigkeit verschiedene Wirkung und ebenso verschiedenen Gehalt an aufgelöster organischer Substanz:

Auf 20 grm. Magen angewendete Flüssigkeit	Wirksamkeit	Aufgelöste organische Substanz
1 l.	1 : 575	0,462
1 =	1 : 500	0,475
0,5 l.	1 : 1850	0,740
0,25 =	1 : 3350	1,224
0,15 =	1 : 4875	2,134

Von Handelsproducten wurden untersucht: 1. Naturlab in Pulverform von Dr. Blumenthal, 2. Labpulver extra stark von Eifler & Comp., 3. Labextract von denselben, 4. Labextract von Hansen, 5. Labpulver von Franz Maager, 6. desgleichen neues Fabrikat, 7. Labpulver von Dr. Witte. Die Labpulver bestehen zum grössten Theil aus Kochsalz mit einer kleinen Menge des eigentlichen Labferments, die Labextracte aus mit Kochsalzlösung bereiteten Auszügen. Die beim Coaguliren von Milch gefundene Wirksamkeit der Labpulver und ihr Glühverlust betragen:

Name	Wirksamkeit	Glühverlust
Blumenthal	1 : 88600	3,33 Proc.
Maager, älteres	1 : 56750	4,52 =
= , neueres	1 : 80500	3,45 =
Eifler, extra starkes	1 : 110000	7,58 =
Witte	1 : 307870	85,51 =

Die durch Coagulation von Milch mit den verschiedenen Präparaten erhaltenen Käse lösten sich, mit einem grösseren Ueberschuss der betreffenden Labpräparate und 2 promill. Salzsäure längere Zeit bei 40^0 digerirt, in verschiedenen Mengen wieder auf, und zwar mehr bei Anwendung von Käserlab, und von Witte's und von Eifler's sehr wirksamen Präparaten, als bei Anwendung von Blumenthal's und Maager's Präparaten. Von conservirenden Stoffen fanden sich nur geringe Mengen von Borsäure. Bei Vegetationsversuchen zeigten Hansen's Labextract und Eifler's Präparate Oïdium lactis und Bac. lactis, Witte's und Blumenthal's Präparate dagegen nicht. Gewöhnliches Käserlab enthielt nach 24 Stunden mehr Bacterien verschiedener Art, Schimmelsporen und Hefe. Der Vf. giebt den festen Labextracten vor den flüssigen, namentlich vor altem Käserlab den Vorzug. *Baessler.*]

3. Pankreas. Darmkanal.

A. Herrmann (32) hat Fibrin durch Pankreasglycerin verdaut und die dabei zuerst entstehenden Producte untersucht. Er fand dass die entstandene Lösung zwei durch Bittersalz fällbare Eiweisskörper enthielt, von denen der eine zwischen 51 und 55°, der andere zwischen 70 und 75° coagulirte. Als indessen das rohe Fibrin vor der Verdauung mit 5 proc. NaCl-Lösung in der Kälte ausgezogen wurde, bis diese fast nichts mehr aufnahm, zeigte sich, dass nunmehr bei der Verdauung nur noch der bei 55—56° coagulirende Eiweisskörper entstand. Vf. suchte die Natur desselben durch Bestimmung der spec. Drehung zu ergründen, allein es konnten die nöthigen Werthe nur annähernd ermittelt werden; für diesen Körper wurde $[\alpha]_D = -37{,}0°$ im Mittel aus 2 Versuchen gefunden, für Pferdefibrinogen $= -44{,}64°$. Durch Fibrinferment konnte das Globulin nicht zur Gerinnung gebracht werden; durch verdünnte (1 proc.) Sodalösung wurde es leicht in Albuminat verwandelt, woraus zugleich hervorgeht, dass wirklich ein Globulin und nicht Heteroalbumose vorlag. Gekochtes Fibrin lieferte mit Trypsin kein Globulin, Serumalbumin kein durch Salz fällbares Product, Caseïn nur Hetero- und Protalbumose.

F. Röhmann (38) theilt die Resultate seiner Untersuchungen über Secretion und Resorption im Dünndarm mit, welche er an drei Fistelhunden gewonnen hat; Hund I (schon von Gumilewski zu demselben Zwecke benutzt): Länge des Experimentirdarms 11 cm., Entfernung der Narbe im Dünndarm vom Pylorus 164 cm., vom Coecum 48 cm.; Hund II: Länge des Experimentirdarms 20 cm., Entfernung der Narbe im Dünndarm vom Pylorus 117 cm., vom Coecum 150 cm.; Hund III: Länge des Experimentirdarmes 30 cm., Entfernung der Narbe im Dünndarm vom Coecum 35 cm. Alle drei Thiere waren weiblich, wogen 10—15 kgrm.

I. *Beschaffenheit und Menge des Darmsaftes.* Während bei Hund I die Secretion mehr oder weniger reichlich war, und der mit schleimigen Flocken gemischte Darmsaft eine dünnflüssige Beschaffenheit zeigte, lieferte Hund II auch nach Einlegung eines Gummiballons entweder gar kein Secret, oder nach besonders starken mechanischen Reizungen nur eine geringe Menge einer dicken schleimigen Masse. Bei Hund III fand unmittelbar nach Einlegung des Ballons gar keine oder nur eine geringe Secretion statt, welche allmählich an Stärke zunahm; die Flüssigkeit ist farblos, wenig trübe, enthält nur geringe Mengen Flocken. Bei Hund I war die Secretion fast während eines Jahres unter verschiedenen Bedingungen ziemlich gleichmässig hoch, bei Hund III zeigte dieselbe jedoch sehr grosse Schwankungen. Bei Hund II war die Secretion von kohlensaurem Natron viel geringer, als bei I und III;

während II im Laufe von 2 h im Experimentirdarme 3,76 grm. Dextrose aus einer 5 proc. Lösung resorbirte und 0,0543 grm. Na_2CO_3 in die restirende Flüssigkeit secernirte, betrug die Menge des ausgeschiedenen Na_2CO_3 bei III 0,20 grm., während derselbe ebenfalls binnen 2 h 3,78 grm. Dextrose aus einer 5 proc. Lösung aufgenommen hatte. Dabei hatte sich die Darmschlinge bei III trotz ihrer grösseren Länge viel weniger ausgedehnt. Da nun die Darmschlinge bei II dem *oberen*, bei I und III dem *unteren* Theile des Dünndarms entstammt, so ergiebt sich, dass „die Secretion von Darmsaft, d. h. die Secretion einer durch kohlensaures Natron alkalisch reagirenden wässrigen Flüssigkeit im oberen Theile des Dünndarms erheblich geringer ist, als im unteren. Diese Verschiedenheit in der Secretion ist zugleich die Ursache für die verschiedene Consistenz, welche der „Darmsaft" in verschiedenen Abschnitten des Dünndarms zeigt". Die schleimigen Massen bestehen aus gequollenen zelligen Elementen (Darmepithelien, Leukocyten), theilweise auch aus gelben schmierigen oder bröckligen Massen, welche durch fettige Degeneration aus den abgestossenen Zellen entstanden sind; ihre Menge schien bei II absolut grösser zu sein, als bei I und III.

II. *Ueber die diastatische Wirkung des Darmsaftes und die Resorption von Stärkekleister.* a) Der Darmsaft von Hund II zeigte eine sehr energische saccharificirende Wirkung auf Stärkekleister, der von I und III enthielt jedoch höchstens Spuren eines diastatischen Fermentes. Trotzdem konnte bei II in dünnem (1 proc.) Stärkekleister, welcher 1 h in der Darmschlinge verweilt hatte, kein Zucker gefunden werden, offenbar weil dieser in dem Maasse, als er entstanden, auch sofort resorbirt worden war. Ein solcher negativer Befund bei der Untersuchung auf Zucker kann demnach nicht als Beweis für die Abwesenheit eines diastatischen Fermentes gelten. Das Ferment scheint übrigens zunächst nicht im flüssigen Antheile des Darmsaftes enthalten zu sein, denn der Stärkekleister wurde innerhalb des Darms viel schneller verzuckert, als wenn man den gesammelten Saft zu demselben hinzusetzte. b) In den Darm eingefüllter 1—2 proc. Stärkekleister wird sehr verschieden schnell resorbirt; am schnellsten bei II (50 ccm. 2 proc. in 1 h), weniger schnell bei III (Max. noch nicht 0,5 grm. Stärke in 1 h), am wenigsten bei I (0,153 grm.). Dieses Verhalten steht mit den Befunden über das saccharificirende Vermögen des Darmsaftes in Einklang, „im Dünndarm werden unter Mitwirkung eines diastatischen Fermentes mit grosser Leichtigkeit sehr ansehnliche Quantitäten von Stärke und zwar erheblich mehr im oberen Theile (Hund II) als im unteren (Hund I und III) resorbirt".

III. *Ueber das Inversionsvermögen des Dünndarms und die Resorption von Rohrzucker.* Der Darmsaft von Hund II verlieh einer Rohrzuckerlösung innerhalb 7 Min. ein geringes, nach $^1/_2$ h ein starkes

Reductionsvermögen für alkalische Kupferlösung; der Darmsaft von Hund I dagegen war ohne Wirkung. Dementsprechend fand auch bei II die Resorption am schnellsten statt (2,8 grm. in 1 h); III resorbirte unter den gleichen Bedingungen 1,89 grm., I noch erheblich weniger.

IV. *Die Resorption von Traubenzucker.* Bei diesen Versuchen wurden geringere Unterschiede zwischen II und III gefunden; II resorbirte aus einer 5 proc. Traubenzuckerlösung in 1 h 2,7 grm., III 2,38 grm., dagegen I nur 1,8 grm. Zucker. Die Darmschlinge von III war erheblich länger als die von II, doch flossen in erstere geringere Flüssigkeitsvolumina ein; wahrscheinlich ist das Resorptionsvermögen des Darmes für Traubenzucker im unteren Theile wenigstens nicht geringer als im oberen.

V. *Resorption von Pepton.* Auf die Anwesenheit eines peptonisirenden Fermentes hat Vf. den Darmsaft nicht untersucht. Die Resorption des in die Darmschlinge eingeführten Peptons (albumosefreies von Grübler, albumosehaltiges von Gehe & Co.) erfolgt langsamer als die des Zuckers; Vf. giebt folgende Zusammenstellung der Maxima dessen, was in 1 h bei den 3 Hunden an Stärke, Rohrzucker, Traubenzucker, Pepton aus dem Experimentirdarm durch Resorption verschwand:

Hund	Stärke	Pepton	Rohrzucker	Traubenzucker
II.	1,00	1,77	1,80	2,70
III.	0,47	1,44	1,89	2,83
I.	0,15	0,13	0,25	1,78

Stärke und Rohrzucker werden demnach im oberen Theile des Dünndarms besser resorbirt als im unteren; ob dies auch für Traubenzucker und Pepton gilt, lässt sich noch nicht mit Sicherheit beurtheilen.

VI. *Einfluss von Stärke, Rohr- und Traubenzucker sowie Pepton auf die Secretion des Darmsaftes und die Resorption des Wassers.* Schon Gumilewski hatte bei Hund I gefunden, dass der Gehalt des Darmsaftes an Na_2CO_3 annähernd constant, im Mittel = 0,44 Proc war, und Vf. fand bei demselben Thiere als Mittel: 0,43 Proc. (0,40 bis 0,45 Proc.), sowie dass dieser Gehalt durch Zufuhr von Natriumacetat oder reine Fleischkost nicht merklich beeinflusst wird. Man kann daher die neben der Resorption erfolgte Secretion durch Bestimmung des Gehaltes der übrigbleibenden Flüssigkeit an Na_2CO_3 ermitteln. Um vergleichbare Zahlen zu bekommen, darf man aber jedenfalls nicht beliebige, wechselnde Mengen Lösung einführen, sondern nur gleiche Volumina, weil dann die jeweiligen Verhältnisse der verschiedenen Versuche am ähnlichsten sein werden. Folgende Tabelle enthält (für Hund I) die Mittelwerthe, welche sich für die Anzahl Cubikcentimeter

secernirten Darmsaftes und resorbirten Wassers nach Einfüllung von 20 ccm. Stärke, Rohrzucker, Traubenzucker, Pepton berechnen.

In den Darm eingefüllte Lösung	Secretion in Stunde I.	Secretion in Stunde II.	Procentische Zunahme	Resorption von Wasser in Stunde I.	Resorption von Wasser in Stunde II.	Aenderung der Resorption in Procenten von I.
Stärke . . . . 1 Proc	12,78 ccm.	13,33 ccm.	4,3	16,53 ccm.	15,08 ccm.	— 8,7
Rohrzucker . 0,5 =	9,53 =	12,67 =	32,9	12,93 =	16,18 =	+ 25,10
= = . 1 =	10,10 =	13,10 =	29,7	12,91 =	15,93 =	+ 23,4
= = . 2 =	11,43 =	12,27 =	7,3	14,05 =	17,00 =	+ 20,9
Traubenzucker 1 =	10,92 =	11,16 =	2,1	15,92 =	16,16 =	+ 14,
= = 2 =	8,40 =	8,43 =	0,0	18,13 =	18,93 =	+ 4,4
= = 3 =	8,70 =	10,08 =	15,1	15,20 =	17,58 =	+ 15,6
Pepton . . . 0,5 =	12,48 =	14,59 =	16,9	14,78 =	16,52 =	+ 11,8
= . . . 1 =	12,93 =	16,92 =	31,0	12,68 =	17,29 =	+ 36,3
= . . . 2 =	14,32 =	19,02 =	32,9	14,47 =	19,69 =	+ 36,1

Ceteris paribus ist demnach die Menge des secernirten Darmsaftes (kohlensauren Natrons) von der Qualität der in Lösung befindlichen Substanz abhängig, und nimmt in der zweiten Stunde zu; Rohrzucker und Pepton zeigen aber ein entgegengesetztes Verhalten in Betreff der procentischen Zunahme. Die Resorption von Wasser ist bei der Stärke in der 2. Stunde geringer, als in der 1., bei den anderen Substanzen dagegen grösser. Ein Vergleich der Resorption mit der Secretion lässt erkennen, dass erstere im Allgemeinen grösser ist, als letztere; bei Traubenzucker beruht dies auf einer geringeren Secretion, bei Pepton ist dagegen die Resorption deswegen relativ geringer, weil die Secretion grösser ist.

VII. *Zur Theorie der Darmfunction.* A. Die Secretion von Wasser und kohlensaurem Natron erfolgt anscheinend nicht nach einfachen physikalischen Gesetzen (Filtration, Diffusion), denn als Vf. der eingefüllten Lösung soviel Na_2CO_3 zusetzte, als der secernirte Darmsaft enthält (0,44 Proc.), so fand trotzdem theils Resorption, theils Secretion dieses Salzes statt. Wäre der Darmsaft das Filtrat der Lymphe, der Gehalt beider an Na_2CO_3 also nahezu gleich, so könnte sich die Alkalescenz der Darmflüssigkeit durch Diffusion nicht ändern, was aber thatsächlich geschieht. B. Mit der Resorption von Wasser und festen Bestandtheilen steht es ähnlich, auch sie hängt nicht lediglich von der Diffusionsgeschwindigkeit ab. Bringt man z. B. eine Lösung von Traubenzucker (0,5—1,0 Proc.) und Glaubersalz (0,25—1,0 Proc. Na_2SO_4) in den Darm, so zeigt es sich, dass ersterer fast vollständig daraus verschwindet, das Salz dagegen nicht, während doch beide gleichzeitig denselben Bedingungen ausgesetzt sind und ihre Diffusionsgeschwindigkeiten nicht allzusehr differiren. Auch ist es nicht gleichgültig, ob dieselbe Flüssigkeit 2 h hintereinander im Darme verbleibt, oder ob die

am Ende der 1. Stunde restirende Flüssigkeit entfernt und durch neue ersetzt wird; in letzterem Falle wird mehr resorbirt als in ersterem, aber auch in diesem wird in 2 h mehr resorbirt als in 1 h. Ganz ähnlich verhält es sich mit der Secretion des Darmsaftes; auch diese ist stärker, wenn am Ende der ersten Stunde der Darm entleert wird. Die Resorption von Wasser ist von der der festen Bestandtheile unabhängig, und umgekehrt; auch dieser Umstand „spricht nicht dafür, dass die Resorption ein einfacher endosmotischer Vorgang ist".

Al. Constantinidi (39) hat Versuche über die Ausnutzung des Weizenklebers im Darmkanale des Hundes und des Menschen angestellt und gefunden, dass dieselbe sehr gut ist. Ein 24 kgrm. schwerer Hund erhielt täglich 100 grm. Kleber (= 89,04 grm. bei 100° trocken) mit 100 grm. Speck; der Koth war ganz normal schwarz, pechartig, wie Fleisch- oder Hungerkoth; einer Einnahme von 37,44 grm. N (während 3 Tagen) steht die Ausgabe von 35,206 grm. N im Harn und 1,302 grm. im Koth gegenüber, wonach der Hund also noch 0,93 grm. N angesetzt hat. Ein zweiter Versuch an demselben Hunde lieferte ganz ähnliche Resultate; eingenommen wurden in 5 Tagen 123,16 grm. N, ausgeschieden im Harn 121,01 grm. N und im Koth 3,26 grm. N, woraus sich ein Verlust von 1,1 grm. N für den Körper ergiebt. Im ersten Versuche gingen höchstens 3,5 Proc., im zweiten (200 grm. Kleber, 50 grm. Speck und 2,5 grm. NaCl pro die) höchstens 2,6 Proc. Kleber ungenutzt im Koth weg; das Fett wurde zu 97 Proc., bezw. 97,2 Proc. resorbirt. Die nähere Untersuchung des Kothes liess deutlich erkennen, dass derselbe grösstentheils aus den Rückständen der Verdauungssäfte bestand. Zu den Versuchen am Menschen diente ein 74 kgrm. schwerer Mann, welcher in 3 Tagen je 1700 grm. geschälte Kartoffeln (mit 1000 grm. Wasser zu Mus zerkocht), 100 grm. Butterschmalz und 200 grm. Kleber (mit 200 ccm. 1 proc. NaCl-Lösung gequellt), sowie 8,01 grm. NaCl erhielt. Der Koth war grünlich braun, meist breiartig, aber fester als Kartoffelkoth, von neutraler Reaction; eingenommen wurden 95,09 grm. N, ausgeschieden im Harn 72,25 grm., im Koth 6,07 grm. N, wonach 16,76 grm. N im Körper zurückgehalten worden sind (= 105 grm. Eiweiss). Der Kleber ist demnach bis auf 6,4 Proc. resorbirt worden, das Fett bis auf 2,5 Proc. und die Stärke bis auf 0,38 Proc.; von der eingeführten Cellulose sind 78 Proc. der Auflösung verfallen. Dasselbe Individuum erhielt dann 3 Tage lang dieselbe Menge Kartoffeln und Schmalz, 12,25 grm. NaCl, aber keinen Kleber; es trank ferner täglich $^1/_2$ l. Bier (gegen 0,6 l. Wasser und 0,5 l. Bier im ersten Versuche) Der Koth war jetzt breiig, enthielt nur 14,43 Proc. feste Bestandtheile (gegen 16,3 Proc. in Versuch I), reagirte sauer. Aufgenommen wurden 21,52 grm. N, ausgegeben im Harn 24,47 grm., im Koth 4,20 grm. N; der Mann verlor also 7,15 grm. N (= 44,7 grm. Eiweiss); im Darm

desselben gelangten 19,5 Proc. des N oder des Eiweisses nicht zur Ausnutzung, das Fett wurde bis auf 1,2 Proc., die Stärke bis auf 0,74 Proc., die Cellulose bis auf 21,1 Proc. verdaut. Gegenüber dem Versuche von Rubner (Ausnutzung der Kartoffeln bei 3077,5 grm. frischen Kartoffeln pro die) ergab also die Zumischung von 200 grm. Kleber zu nur 1700 grm. Kartoffeln eine weit bessere Ausnutzung der Nahrung und eine viel geringere Kothmenge. Das vegetabilische Eiweiss verhält sich im Darm nicht anders als das animalische; das Fleisch wird nicht als solches so gut verwerthet, sondern weil es so reich an dem gut ausnutzbaren Eiweiss ist. Um einem kräftigen Arbeiter täglich 118 grm. Eiweiss, 56 grm. Fett und 500 grm. Kohlehydrate zuzuführen, müsste man demselben 2450 grm. Kartoffeln, 52 grm. Fett und 85 grm. Kleber geben, welche Kartoffelmenge nicht schlechter als die obigen 1700 grm. ausgenutzt werden dürfte.

Nach Versuchen von *H. H. Ashdown* (40) werden Gifte von der Blasenschleimhaut um so schneller resorbirt, je stärker die Blase durch die eingespritzte Lösung ausgedehnt wird. Werden die Ureteren mit Canülen versehen, so lässt sich zeigen, dass z. B. Jodkalium oder salicylsaures Natron aus der Blase resorbirt werden und dann in den Harn übergehen. Wurde eine Harnstofflösung unter diesen Verhältnissen in den Harn gebracht, so wurde der Harnstoff bedeutend stärker (10 bis 19 Proc.) als das Wasser (3—4 Proc.) resorbirt.

D. Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines (s. a. I. B. 77).

1) *Coleman, J. J.,* On liquid diffusion. Physiol. C.-Blatt. I. 6 (Ref. nach The London, Edinburgh and Dublin Philosoph. Magaz. XXIII. Nr. 140).
2) *Blake, J.,* Recherches lur les relations entre le spectre des éléments des substances inorganiques et leur action biologique. Compt. rend. CIV. 1544—1546 (toxikologisch).
3) *Nasse, O.* (und *Heffter, A.*), Ueber primäre und secundäre Oxydation. Pflüger's Archiv. XLI. 378—389.
4) *Loew, O.,* Ueber Giftwirkung. Pflüger's Archiv. XL. 437—447.
5) *Loew, O.,* und *Bokorny, Th.,* Chemisch-physiologische Studien über Algen. Journ. f. prakt. Ch. (2). XXXVI. 272—291 (botanisch).
6) *Dangeard, P. A.,* Sur l'importance du mode de nutrition au point de vue de la distinction des animaux et des végétaux. Compt. rend. CV. 1076—1078 (erlaubt nicht wohl einen Auszug; histologisch).
7) *Berthelot* et *André,* Sur une relation entre la formation de l'acide oxalique et celle des principes albuminoïdes dans certains végétaux. Ann. Chim. Phys. (6). X. 350—353 (theoretisch).
8) *Kronecker, H.,* und *Frl. J. Brink,* Ueber synthetische Wirkung lebender Zellen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 347—349.

9) *Landwehr, H. A.*, Ueber die Bedeutung des thierischen Gummis. II. Pflüger's Archiv. XL. 21—37.
10) *de Varigny, H.*, Beitrag zum Studium des Einflusses des süssen Wassers auf die Seethiere. Physiol. C.-Blatt. I. 566—568 (Actinia mesembryanthemum und Carcinus maenas zeigten sich besonders widerstandsfähig, weniger Anthea, noch weniger Pagurus).
11) *Dubois, Raph.*, Recherches sur la fonction photogénique. Compt. rend. CIV. 1456—1458.
12) *Krukenberg, C. F. W.*, Neue Thatsachen für eine vergleichende Physiologie der Phosphorescenzerscheinungen bei Thieren und Pflanzen. Physiol. C.-Blatt. I. 689—691 (Ref. nach Vergl.-physiol. Studien. II. Reihe. 4. Abth. S. 78).

2. Thermisches.

13) *Rubner, M.*, Biologische Gesetze. Univ.-Programm. Marburg 1887. C. L. Pfeil'sche Universitäts-Buchdruckerei.
14) *Kellner, O.*, Ueber die Vertretungswerthe von Fett und Kohlehydraten in der Nahrung. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 113—115.
15) *Chauveau, A.*, et *Kaufmann*, Nouveaux documents sur les relations qui existent entre le travail chimique et le travail mécanique du tissu musculaire. — De la quantité de chaleur produite par les muscles qui fonctionnent utilement dans les conditions physiologiques de l'état normal. Compt. rend. CV. 296—301 (s. dies. Ber. Wärmeökonomie).
16) *Dieselben*, Nouveaux documents sur les relations qui existent entre le travail chimique et le travail mécanique du tissu musculaire. — Du coëfficient de la quantité de travail mécanique produit par les muscles qui fonctionnent utilement dans les conditions physiologiques de l'état normal. Compt. rend. CV. 328—336.
17) *Dieselben*, Nouveaux documents sur les relations qui existent entre le travail chimique et le travail mécanique du tissu musculaire. — De l'activité nutritive et respiratoire des muscles qui fonctionnent physiologiquement sans produire de travail mécanique. Compt. rend. CIV. 1763—1769.

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung (s. a. I. B.; II. A, B, C).

18) *Chauveau, A.*, et *Kaufmann*, Expériences pour la détermination du coëfficient de l'activité nutritive et respiratoire des muscles en repos et en travail. Compt. rend. CIV. 1126—1132.
19) *Dieselben*, Conséquences physiologiques de la détermination de l'activité spécifique des échanges ou du coëfficient de l'activité nutritive et respiratoire dans les muscles en repos et en travail. Compt. rend. CIV. 1352—1359.
20) *Chauveau, A.*, Méthode pour la détermination de l'activité spécifique des échanges intramusculaires ou du coëfficient de l'activité nutritive et respiratoire des muscles en repos et en travail. Compt. rend. CIV. 1409—1414 (erlaubt nicht wohl einen Auszug).
21) *de Varigny, H.*, Bemerkung über den Gewichtsverlust durch Nahrungsmange bei Aurelia aurita. Physiol. C.-Blatt. I. 389—390 (binnen 150 Tagen hatte ein Exemplar mehr als $^2/_3$, ein anderes mehr als $^3/_4$ von seinem Anfangsgewicht verloren).
22) *v. Seeland*, Ueber die Nachwirkung der Nahrungsentziehung auf die Ernährung. Physiol. C.-Blatt. I. 439—444 (Ref. nach Biol. C.-Blatt. VII. 145).
23) *Bleibtreu, G.*, Ueber die Grösse des Eiweissumsatzes bei abnorm gesteigerter Nahrungszufuhr (Weir-Mitchell'sche Kur). Pflüger's Archiv. XLI. 398—410.

24) *Hirschfeld, F.*, Untersuchungen über den Eiweissbedarf des Menschen. Pflüger's Archiv. XLI. 533—565.
25) *Ewdokimoff*, Versuch einer Bestimmung des Stickstoffwechsels beim Menschen in qualitativer und quantitativer Beziehung. Physiol. C.-Blatt. I. 711 (Ref. nach Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1887).
26) *Quinquaud, Ch. E.*, De l'action du froid sur l'organisme animal vivant. Compt. rend. CIV. 1542—1544.
27) *Ewald, C. A.*, Ueber die Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 407—425 (therapeutisch; dieselbe war längere Zeit hindurch mit gutem Erfolge möglich).
28) *Pflüger, E.*, Prof. C. Ewald's Versuche über die Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren; besprochen von —. Pflüger's Archiv. XLI. 189—196 (polemisch).
29) *Ewald, C. A.*, Erwiderung auf vorstehende „Besprechung". Pflüger's Archiv. XLI. 197—200 (polemisch).
30) *Wolff, E., Sieglin, Kreuzhage, C.*, und *Mehlis, Th.*, Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes. Neue Beiträge. I. Versuche über die Leistungsfähigkeit des Pferdes bei stickstoffreicherem und stickstoffärmerem Futter, sowie über den Kreislauf der Mineralstoffe im Körper dieses Thieres. Landwirthsch. Jahrb. 1887. Suppl. III. 1—48 (Ref. nach C.-Blatt f. Agriculturch. 1888. 241—252).
31) *Wolff, E.* (Ref.), *Sieglin, Kreuzhage, C.*, und *Riess, C.*, Grundlagen für die rationelle Fütterung des Pferdes. II. Versuche über den Einfluss einer verschiedenen Art der Arbeitsleistung auf die Verdauung des Futters, sowie über das Verhalten des Rauhfutters gegenüber dem Kraftfutter zur Leistungsfähigkeit des Pferdes. Landwirthsch. Jahrb. 1887. Suppl. III. 49—131 (Ref. nach C.-Blatt f. Agriculturch. 1888. 299—314).
32) *Lehmann, F.*, Versuche über Zuckerfütterung an Mastschweinen auf der Versuchsstation Göttingen-Weende. Vorläuf. Mitth. Hann. land- u. forstwirthsch. Zeit. 1886. No. 30 (Ref. nach Jahresber. üb. Fortschr. Agriculturch. 1886. 515).
33) *Pfeiffer, Th.*, und *Lehmann, F.*, Ueber die Verdaulichkeit der bei Mastversuchen mit Hammeln verwandten Futtermittel sowie Mastversuche mit Zucker. Journ. f. Landwirthsch. XXXIV. 1886. 85.
34) *Gabriel* und *Gottwald*, Versuche über die Verdaulichkeit und den Futterwerth der Wicken. Journ. f. Landwirthsch. XXXV. 1887. 240—247 (Ref. nach C.-Blatt f. Agriculturch. 1888. 110).
35) *Pfeiffer, Th.*, Ueber die Verdaulichkeit getrockneter Rübenschnitzel, sowie die Bestimmung der Verdauungscoëfficienten stickstoffhaltiger Futterbestandtheile im Allgemeinen. Journ. f. Landwirthsch. XXXIV. 1886. 425.
36) *Stutzer* und *Werner*, Versuch über die Werthigkeit der Erdnusskuchen und des Kokusmehls für die Milcherzeugung. Landwirthsch. Jahrb. XVI. 1887. 819—830 (Ref. nach C.-Blatt f. Agriculturch. 1887. 743).
37) *Zuntz, N.*, Ueber die Einwirkung des Alkohols auf den Stoffwechsel des Menschen (nach Versuchen mit Dr. *Berdez*). Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 178; s. a. Med. C.-Blatt. 1887. 485.
38) *Weiske, H.* (Ref.) und *Flechsig, E.*, Versuche über die Wirkung von Alkoholaufnahme bei Herbivoren. Journ. f. Landwirthsch. XXXIV. 1886. 153 (Ref. nach Jahresber. d. Agriculturch. 1886. 555).
39) *Arnschink, L.*, Ueber den Einfluss des Glycerins auf die Zersetzungen im Thierkörper und über den Nährwerth desselben. Zeitschr. f. Biol. XXIII. 414—432.
40) *Kellner, O.*, Chemische Untersuchungen über die Ernährung und Entwicklung des Seidenspinners (Bombyx Mori). Landwirthsch. Versuchsstat. XXXIII. 381—382.

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure (s. a. I. A. 124).

41) *Gley,* et *Richet, Ch.,* Expériences sur la courbe horaire de l'urée et le dosage de l'azote total de l'urine. Physiol. C.-Blatt. I. 620—621 (Ref. nach C. R. Soc. Biol. 1887. Juin 18).

42) *Chibret,* Sur l'action du régime lacté sur l'éxcrétion de l'urine. Compt. rend. CIV. 1552.

43) *Noël-Paton,* The nature of the relationship between urea-formation and bile-secretion. Journ. of Anat. and Physiol. XX. 520 (Ref. nach Med. C.-Blatt. 1887. 292).

44) *Gréhant* et *Mislawsky,* L'excitation du foie par l'électricité augmente-t-elle la quantité d'urée contenue dans le sang? Compt. rend. CV. 349—351.

45) *Senator, H.,* und *Munk, J.,* Ueber den Einfluss venöser Stauung auf den Harn. Med. C.-Blatt. 1887. 33—34.

46) *Fleischer, R.,* Ueber die Einwirkung des Cocaïnum muriaticum auf das Nervensystem und den thierischen Stoffwechsel. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 82—90.

47) *Haig, A.,* Variations in the excretion of uric acid produced by administration of acids and alkalies. Journ. of Physiol. VIII. 211—217 (pathologisch).

48) *Marès, F.,* Sur l'origine de l'acide urique chez l'homme. Physiol. C.-Blatt. I. 444—445 (Ref. nach Arch. slaves de Biol. III. 207).

49) *v. Mach, W.,* Ueber die Umwandlung von Hypoxanthin in Harnsäure im Organismus der Vögel. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 148—149.

5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen.

50) *Riess, L.,* Ueber die Wasserausscheidung des menschlichen Körpers durch Haut und Nieren bei thermisch indifferenten Bädern. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 65—77 (klinisch; die Hautausscheidung wird durch die Bäder nicht unterdrückt).

51) *Wyssokowitsch, W.,* Die Gewinnung der Milchsäure aus der künstlich durchbluteten Leber. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. Suppl. 91—99.

52) *Berlinerblau, M.,* Ueber das Vorkommen der Milchsäure im Blute und ihre Entstehung im Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Physiol. XXIII, 333—346.

53) *Seegen, J.,* Ueber Rückstauung des Leberblutes bei gehemmtem Abfluss durch die Lebervenen. Med. C.-Blatt. 1887. 337—340.

54) *Derselbe,* Ueber Zuckerbildung in der Leber und über den Einfluss der Chloroformnarkose auf dieselbe. Med. C.-Blatt. 1887. 577—581. 593—596.

55) *Abeles, M.,* Zur Frage der Zuckerbildung in der Leber. Med. Jahrb. 1887. 383—406.

56) *Seegen, J.,* Zur Frage über das Material, aus welchem die Leber Zucker bildet. Pflüger's Archiv. XL. 48—62 (polemisch gegen Chittenden und Lambert).

57) *Girard, H.,* Ueber die postmortale Zuckerbildung in der Leber; vorl. Mitth. Pflüger's Archiv. XLI. 294—302.

58) *Ellenberger* und *Hofmeister,* Der Zuckergehalt des Magendarminhaltes bei Ernährung mit stärkemehlhaltigen Nahrungsmitteln. Pflüger's Arch. XLI. 484—489 (Polemisch gegen Seegen; die Vff. machen darauf aufmerksam, dass nach ihren Versuchen dieser Zuckergehalt nicht immer als gering bezeichnet werden kann).

59) *Seegen, J.,* Aphoristisches über Zuckerbildung in der Leber. Pflüger's Archiv. XLI. 515—532.

60) *Laves, M.,* Ueber das Verhalten des Muskelglykogens nach der Leberexstirpation. Inaug.-Diss. Königsberg 1886. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 139—142.
61) *Gleiss, W.,* Ein Beitrag zur Muskelchemie. Pflüger's Archiv. XLI. 69—75.
62) *Dreser, H.,* Ein Vorlesungsversuch, betreffend die Säurebildung bei der Muskelthätigkeit. Physiol. C.-Blatt. I. 195—196 (man injicirt Fröschen in 12 h 2—3 Mal je eine Pravaz'sche Spritze 5 proc. Säurefuchsinlösung; die ruhenden Muskeln sind dann nicht oder nur schwach rosa gefärbt, röthen sich aber lebhaft, wenn sie tetanisirt werden).
63) *Hasebroek, K.,* Ueber das Schicksal des Lecithins im Körper, und eine Beziehung desselben zum Sumpfgas im Darmkanal. Ztschr. f. physiol. Ch. XII. 148—162.
64) *Müller, F.,* Untersuchungen über Icterus. Zeitschr. f. klin. Med. XII. 45—113. (Pathologisch.)
65) *Monari, A.,* De la formation de la xanthocréatinine dans l'organisme. Arch. de biol. ital. VIII. 186—191.
66) *Hoppe-Seyler, G.,* Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin bei Krankheiten. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 1—32. (Pathologisch.)
67) *Kronecker, H.,* und Frl. *Nad. Popoff*, Ueber die Bildung von Serumalbumin im Darmkanale. Arch. f. (Anat.u.) Physiol. 1887. 345—347.
68) *Charrin* et *Roger, G. H.,* De la toxicité urinaire chez divers animaux; influence du jeûne et du régime lacté. Physiol. C.-Blatt. I. 197 (Ref. nach C. R. Soc. Biol. 1887. S. 145; die Milchnahrung setzt die Giftigkeit des Harns stark herab, der Hunger weniger — Kaninchen — oder wirkt steigernd — Meerschweinchen).
69) *Hoffmann, H.*, Ueber das Schicksal einiger Fermente im Organismus. Pflüger's Archiv. XLI. 148—176.

6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus (s. a. I. A. 82; I. B. 1).

70) *Bergeon,* Sur l'action physiologique des lavements gazeux. Compt. rend. CIV. 1812—1813 (Therapeutisch).
71) *Stolnikow,* Vorgänge in den Leberzellen, insbesondere bei der Phosphorvergiftung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. Suppl. 1—27.
72) *Zaleski, St. Szcz.,* Zur Frage über die Ausscheidung des Eisens aus dem Thierkörper und zur Frage über die Mengen dieses Metalls bei hungernden Thieren. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 317—332.
73) *Cahn, J.,* Beiträge zur Kenntniss der Wirkung der chlorsauren Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 180—187.
74) *Marchand, F.,* Ueber die giftige Wirkung der chlorsauren Salze. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 273—315; 347—392 (Fortsetzung von Bd. XXII. 201.) (erlaubt nicht wohl einen Auszug; das Chlorat wird im Harn unverändert ausgeschieden, wirkt auf das circulirende Blut erst nach einer gewissen Zeit ein und unter bestimmten Umständen, wobei Methämoglobin entsteht).
75) *Riess, L.,* Beitrag zur Lehre von der Wirkung der chlorsauren Salze auf den thierischen Organismus. Physiol. C.-Blatt. I. 213—220.
76) *Bókai, A.,* Entsteht nach tödtlicher Vergiftung mit Kalium chloricum Methämoglobin im Blute lebender Thiere? Physiol. C.-Blatt. I. 243 (Ref. nach einem ungarischen Vortrag; Vf. beantwortet die Frage in verneinendem Sinne).
77) *Moritz, F.,* Einige Beobachtungen bei Injectionen von concentrirter Kochsalzlösung in die Bauchhöhle bei Thieren. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLI. 395—432.

78) *Heineke, W.*, Die Fermentintoxication und deren Beziehung zur Sublimat- und Leuchtgasvergiftung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XLII. 147—158. (Pathologisch-anatomisch).
79) *Gaglio, G.*, Ueber die Unveränderlichkeit des Kohlenoxyds und der Oxalsäure im thierischen Organismus. Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXII. 233—252.
80) *Gréhant* et *Quinquaud*, Recherches sur les formiates introduits dans l'organisme. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3.) IX. 197—216; Compt. rend. CIV. 437—439.
81) *Kast, A.*, Ueber die Schicksale einiger organischer Chlorverbindungen im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 277—285.
82) *Albertoni, P.*, und *Pisenti, G.*, Ueber die Wirkung des Aceton und der Acetessigsäure auf die Nieren. Beitrag zur Pathogenese der Albuminurie und der Nephritis. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 393—413. (Histologisch.)
83) *Grisson*, Verhalten der Glykoside im Thierkörper. Rostocker Zeitung 1887. No. 249.
84) *Jaffé, M.*, und *Cohn, R.*, Ueber das Verhalten des Furfurols im thierischen Organismus. I. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 2311—2317.
85) *His, W.*, Ueber das Stoffwechselproduct des Pyridins. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXII. 253.
86) *Küling, O.*, Ueber Stoffwechselproducte aromatischer Körper. Inaug.-Diss. Berlin 1887 (Ref. nach Physiol. C.-Blatt, I. 5—6).
87) *Sieber, N.*, und *Smirnow, A.*, Ueber das Verhalten der drei isomeren Nitrobenzaldehyde im Thierkörper. Monatsh. f. Ch. VIII. 88—93.
88) *Salkowski, E.*, Ueber das Verhalten des Benzoësäureanhydrids im Organismus. Med. C.-Blatt. 1887. 961—963.
89) *Lesnik, M.*, Ueber einige Ester der Salicylsäure und ihr Verhalten im Organismus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIV. 167—179; s. a. Ber. d. d. chem. Ges. XIX. 1534—1538.
90) *Nencki, M.*, Ueber die Spaltung des Salols durch Alkalicarbonat und thierische Gewebe. Therap. Monatsh. 1887. Sep.-Abdr.
91) *Salkowski, E.*, Notiz über dic Beschaffenheit des sog. Saccharins und sein Verhalten im Organismus. Virchow's Arch. CX. 613—614 (dasselbe enthält auch nicht süss schmeckende Parasulfaminbenzoësäure, welche den Organismus auch unverändert passirt).
92) *Baas, K.*, Ueber das Verhalten des Tyrosins zur Hippursäurebildung. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 485—491.
93) *Stadelmann, E.*, Die chronische Vergiftung mit Toluylendiamin; weitere Beiträge zur Lehre vom Icterus. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. XXIII. 427—452. (Histologisch; polemisch gegen Afanassiew.)

1. Allgemeines.

O. Nasse (und *A. Hefftter*) (3) unterscheiden zwischen folgenden Arten der Oxydation im Organismus: 1. *Directe;* derselben verfallen alle Substanzen, welche in den Körperflüssigkeiten und Geweben bei dessen normaler Temperatur durch neutralen Sauerstoff ohne Mitwirkung irgend einer Kraft (ausser Wärme) oxydirt werden. 2. *Primäre;* die Substanzen werden in ihrem Atomgefüge durch dem Protoplasma

eigenthümliche Kräfte gelockert, worauf, so lange sich die Atome noch nicht wieder fest mit einander vereinigt haben, von den gewissermaassen als ungesättigt zu betrachtenden Molekülen Sauerstoff aufgenommen wird. Diese Art Oxydation kann auch extra corpus vorkommen, wenn die Spaltung oder Lockerung der Moleküle durch Wärme, Licht, Elektricität u. s. w. vermittelt wird. 3. *Secundäre;* Substanzen, welche nach den angeführten beiden Weisen im Organismus nicht oxydirt werden können, können dies noch durch einzelne, active Sauerstoffatome, welche bei der primären Oxydation einer anderen Substanz frei werden. Auch diese Art der Oxydation findet extra corpus statt; so entsteht z. B. Oxybenzoësäure beim Durchleiten von Luft durch eine Lösung von schwefligsaurem und benzoësaurem Natron. Wie hier bei der Oxydation des Sulfites Sauerstoffatome disponibel werden, welche dann die Benzoësäure oxydiren, so könnten im Organismus z. B. bei der Verbrennung von Fett ebenfalls Sauerstoffatome frei werden und andere Substanzen oxydiren. Die Vff. haben nun Fütterungsversuche mit einem Hunde angestellt, indem sie demselben (II. Versuchsreihe) entweder 1000 grm. Fleisch (anstatt 2300 grm., deren er bedurfte) + 500 grm. Fett, oder 1000 grm. Fleisch allein gaben und daneben täglich 1,56 grm. Phenol in 120 ccm. Wasser. An den zwischen den Versuchstagen liegenden Tagen (2—3) durfte der Hund so viel fressen, als er wollte, aber nur zur Versuchsstunde. An den Tagen, an denen der Hund Fleisch, Fett und Phenol bekam, schied derselbe 57, bez. 46 Proc. des eingeführten Phenols als solches (d. h. gepaarte Säuren) aus, an den Tagen ohne Fett dagegen 77, bez. 71 Proc. Die Vff. betrachten hierdurch als erwiesen, dass „durch die Verbrennung von Fett im Organismus die secundäre Oxydation befördert wird", und nehmen, da das Phenol auf eine andere Weise nicht oxydirt werden kann, an, dass „bei der Oxydation des Fettes Sauerstoffatome verfügbar werden."

Aus einer Abhandlung von *O. Loew* (4) über Giftwirkung sei hier Folgendes hervorgehoben. Vf. stellt zunächst einen Unterschied zwischen *Organisation* und *Tektonik* auf; unter ersterer versteht er die Differenzirung einer Zelle in Membran, Cytoplasma, Zellkern u. s. w., unter letzterer die specifische nicht mehr sichtbare Anordnung der Eiweissmoleküle in einem bestimmten, einheitlich functionirenden Protoplasmaapparat. Gifte bringen nun zunächst die Tektonik in Unordnung, und man muss unterscheiden zwischen *allgemeinen Giften*, die für alles Protoplasma ohne Ausnahme tödtlich wirken, und *speciellen Giften*, deren Wirksamkeit sich nicht auf alle Organismen erstreckt. Aetzlaugen sind noch bei grosser Verdünnung allgemeine Gifte, verdünnte Mineralsäuren nicht. Jede Substanz, welche noch bei grosser Verdünnung mit Aldehyden reagirt, ist ein Gift (Hydroxylamin, Phenylhydrazin). Basen mit primär gebundenem Stickstoff sind ceteris

paribus schädlicher, als solche mit secundär gebundenem, und diese wieder schädlicher als solche mit tertiär gebundenem (Amarin ist giftig, das isomere Hydrobenzamid nicht; Methylstrychnin weit weniger giftig als Strychnin). Wird ferner in einem Gifte durch Einführung gewisser Gruppen oder Aenderung der Atomlagerung der chemische Charakter labiler, so nimmt der Giftcharakter zu, im entgegengesetzten Falle aber ab (Trioxybenzole sind giftiger als Dioxybenzole, und diese als Phenol; Morphinätherschwefelsäure wirkt schwächer und anders als Morphin). Von demselben Gifte wird dasjenige Protoplasma am schnellsten getödtet, welches die grösste Leistungsfähigkeit entwickelt. Bezüglich weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

H. Kronecker und Frl. *Brinck* (8) halten durch ihre Untersuchungen folgende Sätze für erwiesen: „1. Serumalbumin ist durch seine muskelernährende Eigenschaft sicherer charakterisirt, als durch physikalische und chemische Reactionen. 2. Magenpeptone sind noch Eiweisskörper im physiologischen Sinne, Pankreaspeptone nicht mehr (können das Froschherz nicht mehr ernähren). 3. Magenpeptone werden durch viele Arten lebender Thierzellen zu Serumalbumin regenerirt. 4. Ein Bacillus hat gleichfalls die nützliche Eigenschaft gezeigt, aus Magenpeptonen Serumalbumin zu bilden. 5. Pathogene Bacillen haben degenerirende Macht."

H. A. Landwehr (9) weist in seiner II. Abhandlung über die Bedeutung des thierischen Gummis zunächst darauf hin, dass sowohl zum Aufbau der Frucht selbst, als auch ihrer Adnexen Schleimgewebe in grossem Umfange verwendet wird, welches mit der Entwicklung der Frucht mehr und mehr verschwindet, also vielleicht von dieser wieder aufgebraucht wird. Die Knorpelgewebe können als Verbindung von Collagen mit thierischem Gummi angesehen werden, aus welcher bei der Ossification letzteres herausgenommen und durch Knochensalze ersetzt wird. Das thierische Gummi stammt aber aus dem Mucin, welches während der Schwangerschaft (und auch in gewissen pathologischen Zuständen) in grosser Menge von dem weiblichen Organismus producirt wird. Vf. ist ferner der Ansicht, dass auch zur Chlorose das Gummi in bestimmter Beziehung stehen möge, und zwar in der Weise, dass es das Eisen des Hämatogens an irgend einer Stelle, bevor es in das Hämoglobinmolekül eingetreten ist, in Beschlag nimmt oder sonst wie die Bildung des Hämoglobins hindert; ist dies der Fall, so würde man die wohlthätige Wirkung der Eisenpräparate bei dieser Krankheit darin zu suchen haben, dass das zugeführte Eisen den Gummigehalt der Organe herabsetzt und so indirect die Hämoglobinbildung erleichtert. Bereits früher hat Vf. versucht, das Gummi der Magenepithelien mit der Bildung der Salzsäure in Verbindung zu bringen, seine Hypothese lautet jetzt folgendermaassen: „In das mit Schleim angefüllte

Lumen der Magendrüsen wird auf Reiz ein Ferment secernirt, das aus dem Gummi des Schleimes Milchsäure bildet, diese wirkt zerlegend auf die Chloride ein. Das Natronlactat wird noch aus dem Drüsenlumen resorbirt und die freie Salzsäure in das Mageninnere entleert; das Ferment wird von den Belegzellen geliefert.“ Hierdurch erklärt sich der Befund von Gaglio, dass der Milchsäuregehalt des Blutes während der Verdauung regelmässig steigt, und ferner die Beobachtung von Cahn, dass der Magensaft nach Vergiftung mit Phosphor (welcher die Milchsäurebildung steigert) reicher an dieser Säure wird. Seine früheren Auseinandersetzungen über die Beziehung des thierischen Gummis zur Fettresorption hält Vf. in ihren wesentlichen Punkten auch heute noch aufrecht; „die Fettemulgirung und wohl auch Resorption findet bei saurer wie auch bei neutraler Reaction statt“, und eine Emulsion von Fett und Gummi wird durch Säuren nicht zerstört, wohl aber eine solche mit Seifen; die Fettemulsion im Chylus hat aber nach v. Frey nicht den Charakter der letzteren, sie wird durch vorsichtiges Ansäuern nicht zerstört. Wichtig ist auch der Umstand, dass viele junge Thiere als erste Nahrung stark mucinhaltige Nahrung (z. B. die Froschlarven den Laich) zu sich nehmen; in der Milch der Säuger findet sich ebenfalls eine „dextrinähnliche Substanz“ (Ritthausen), welche nach Versuchen des Vfs. thierisches Gummi ist, und vermuthlich die Muttersubstanz des Milchzuckers darstellt. Ist dies der Fall, so „wird der mit der Milch aufgenommene Milchzucker im kindlichen Darm invertirt; die leicht resorbirbare Galaktose wird resorbirt, verliert im Organismus Wasser und wird wieder zu dem für den Aufbau des Körpers so wichtigen Gummi.“ Die in der Nahrung eingeführten Zuckerarten sind demnach wahrscheinlich das Hauptmaterial für die Bildung des Gummis; dass es aber auch aus Eiweiss entstehen kann, zeigt die Nahrung des reinen Fleischfressers, doch wird hier die Bildung beschränkter sein.

Aus einer Mittheilung von *Rafael Dubois* (11) über die Lichtbildung bei den leuchtenden Elateriden sei hier hervorgehoben, dass „die Reaction, welche die leuchtenden Strahlen im Innern des Protoplasmas erzeugt, in allen Stücken derjenigen vergleichbar ist, welche im Lebergewebe das Glykogen in Zucker verwandelt.“ Die lichtbildende Substanz lässt sich unverändert trocknen; im Blute der Käfer findet sich eine fluorescirende Substanz, welche die ultravioletten Strahlen in sehr stark leuchtende verwandelt. Das Licht enthält wenig chemische, und sehr wenig calorische Strahlen. Die chemische Theorie über die Lichtbildung von Radziszewski steht mit den an den Thieren gemachten Beobachungen in völligem Widerspruch.

2. Thermisches.

M. Rubner (13) sucht den Einfluss der Temperatur auf die Organismen auf experimenteller Basis klar zu legen. Während der Kaltblüter ganz von der ihn umgebenden Temperatur abhängt, seine Lebensäusserungen mit der steigenden Temperatur an Lebhaftigkeit gewinnen, ist der Warmblüter in hohem Maasse von derselben unabhängig, so zwar, dass die Grenzen, innerhalb deren er existiren kann, viel weiter sind, als die für den Kaltblüter gezogenen. Er ist auch innerhalb dieser Grenzen fast überall gleich leistungsfähig, und dies setzt voraus, dass er durch besondere Mechanismen befähigt ist, seine Eigentemperatur unter wechselnden äusseren Bedingungen stets auf derselben Höhe zu halten. Diese Wärmeregulation könnte durch Aenderung der Wärmeproduction auf reflectorischem Wege erfolgen (chemische Regulation), oder durch eine Schutzvorrichtung gegen Wärmeverlust durch Aenderung der Blutcirculation (physikalische Regulation), oder durch eine Combination dieser beiden Arten, entweder so, dass diese Combination bei allen Temperaturen gegeben ist, oder dass innerhalb bestimmter Grenzen nur chemisch, innerhalb anderer nur physikalisch regulirt wird. Vf. hat schon früher nachgewiesen, dass die Oberflächenentwicklung für die Wärmeabgabe von grösster Bedeutung ist; je kleiner das Thier, desto grösser ist seine relative Oberfläche, desto stärker wird es durch das umgebende Medium abgekühlt, desto grösser ist aber auch seine Wärmeproduction (gemessen durch den Stoffverbrauch), so zwar, dass die Anzahl der entwickelten Calorien für 1 qm. Oberfläche bei Thieren derselben Art fast ganz gleich ist. So erzeugte ein Hund von 31,2 kgrm. pro Kilo in 24 h. 35,68 Cal., pro 1 qm. 1036 Cal., ein anderer von 19,8 kgrm. resp. 45,87 und 1207 Cal., ein dritter von 3,19 kgrm. 88,07 resp. 1212 Cal. Demnach wirkt die Abkühlung durch die Oberfläche viel mächtiger, als die durch Temperaturschwankungen bewirkte, welche ein und dasselbe Thier treffen. Ganz ähnliche Verhältnisse finden sich beim Menschen; die Wärmebildung von Kindern verschiedenen Alters und Erwachsenen ist ebenso verschieden, wie die Grösse der Oberflächen, so dass die pro 1 qm. gebildete Wärmemenge fast immer dieselbe ist, eine Thatsache, welche auch durch die Beobachtung eines 6,07 kgrm. schweren Zwerges bestätigt wurde. Setzt man Wärmebildung, Pulszahl und die nach Vierordt pro Kilo Körpergewicht strömende Blutmenge bei Erwachsenen = 100, so wachsen diese Zahlen für das absteigende Lebensalter (bis zum 1 monatlichen Säugling) in einem sehr ähnlichen Verhältnisse. Ferner ergaben Versuche an Hunden, dass der Organismus schon gegen sehr geringe Temperaturunterschiede durch Aenderung der Wärmeproduction sehr prompt reagirt; schon ein Sinken oder Steigen der Temperatur von ca. 1^0 genügt, um die Wärmebildung zu steigern oder zu vermindern. Neue Versuche an hungernden Meer-

schweinchen im Respirationsapparate zeigten dem Vf. mit aller Schärfe, dass mit steigender Temperatur (von 0° auf 30°) immer weniger Kohlensäure ausgeathmet wurde; von 30° ab findet dann noch einmal eine geringe Abnahme statt, von 35—40° aber tritt dann eine Steigerung ein, eine physikalische Regulation macht sich geltend. Minimum und Maximum der Kohlensäurebildung in Abhängigkeit von der Temperatur sind sehr verschieden und verhalten sich wie 100 : 228. In diesen Versuchen ist der Stoffverbrauch bei 30° auf sein Minimum abgesunken, und es ist zu untersuchen, ob dabei nur noch Eiweiss, oder ausser diesem auch Fett zerstört wird. Frühere Bestimmungen an einem hungernden Meerschweinchen, welches am Morgen des 10. Tages starb, lassen erkennen, dass die Wärmebildung hier durch die ganze Hungerzeit hindurch gleich blieb; die Gleichmässigkeit der Eiweisszersetzung weist ferner darauf hin, dass das Thier reichlich Fett abgelagert hatte. Vf. berechnet dessen Menge zu 13 Proc. für den Anfang der Hungerreihe; das Eiweiss lieferte nur 9,63 Proc. der Gesammtmenge der producirten Wärme. Die mittlere Temperatur während dieses Versuches war 16,4°; da nun die CO_2 beim Ansteigen der Temperatur um rund 2,3 Proc. pro 1° absinkt, so würde bis zum Minimum der Stoffzersetzung bei 30° eine Verringerung derselben um 31,3 Proc. stattfinden. Wenn aber auch die Wärmebildung bei dem untersuchten Thiere um $^1/_3$ eingeschränkt worden wäre, so müsste immer noch Fett neben Eiweiss zersetzt werden, denn letzteres liefert kaum 10 Proc., das Fett aber 90 Proc. der gesammten Wärme. Daraus geht mit voller Sicherheit hervor, dass bei dem minimalsten Stoffverbrauche bei höherer Temperatur immer noch Fett neben Eiweiss zerstört werden muss. Vf. hat sodann Thiere verschiedener Grösse auf ihre Wärmebildung untersucht und gefunden, dass bei 0° die pro Kilo gebildete Kohlensäuremenge um so grösser ist, je kleiner das Thier, dass man aber fast denselben Werth bei allen Thieren erhält, wenn man die ausgeschiedene Kohlensäure auf 1 qm. Oberfläche berechnet, und dasselbe Resultat ergab sich bei analogen Versuchen bei 30°, d. i. der Temperatur des minimalsten Stoffverbrauchs. Daraus folgt, dass auch jene Zellen, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhange mit der Wärmeregulation stehen, bei grossen und kleinen Thieren eine verschiedene Intensität der Zersetzung zeigen; der Muskelapparat trägt nicht allein die Mehrzersetzung, sondern es liegt eine allgemeine Accommodationserscheinung der Zellen vor. Vom grössten Einflusse ist hier das Moment der Nahrungszufuhr; derselbe Hund, welcher im Hungerzustande auf die kleinsten Temperaturschwankungen durch Aenderung seines Stoffverbrauchs reagirte, zeigte sich gegen diese unempfindlich, sobald er reichlichst mit Eiweiss gefüttert worden war. Die Wärme wird theils in den Muskeln, theils in den Drüsenapparaten gebildet, und bei einem abundant gefütterten Thiere sind erstere aus-

geschaltet, der Drüsenapparat dagegen in seiner Thätigkeit bedeutend gesteigert. Vf. hat sodann reichlich gefütterte Thiere bei verschiedenen Temperaturen auf die Kohlensäureproduction untersucht und bei niederen Temperaturen die Curven ähnlich wie bei hungernden gefunden, bei höheren Temperaturen zeigten sie aber eine Aenderung in dem Sinne, dass die Abnahme der Kohlensäure pro 1° C. geringer, ja bei kleinen Thieren 0 wird, bezw. ins Gegentheil umschlägt. Minimum und Maximum der Kohlensäureausscheidung verhielten sich im letzteren Falle wie 100 : 170. Vergleicht man die Kohlensäureentwicklung pro 1 qm. Oberfläche bei 0° bei hungernden und reichlich gefütterten Thieren verschiedener Grösse, so zeigt sich kaum ein Unterschied, erstere liefern 30,06 grm. CO_2, letztere 30,95 grm.; bei 30° treten dagegen gewisse Unterschiede zwischen alten und jungen (gefütterten) Thieren auf, indem die Menge der Kohlensäure mit dem Alter abnimmt. Der bedeutende Einfluss der Thätigkeit des Verdauungsapparates auf die Wärmeproduction ist hiernach klar; Vf. nennt der Kürze wegen jene Processe, welche unabhängig von der Wärmeregulation verlaufen und durch die Nahrungsaufnahme beeinflusst werden können, *Drüsenarbeit*, ohne indess der Meinung zu sein, dass alle Zersetzungen, welche bei Thieren in Lufttemperaturen von 30° ablaufen, etwa ganz allein auf Drüsenzellen zu beziehen seien. Wie energisch diese Drüsenarbeit sein kann, ergiebt sich aus der Vergleichung der CO_2-Production nüchterner und gefütterter Thiere; bei 30° nimmt dieselbe infolge der Fütterung zu um 11,8 Proc. (bei dem grössten), um 34,8 Proc. (bei dem kleinsten Thier, welches ja auch verhältnissmässig am meisten frisst). „Die physikalische Wärmeregulation tritt ein, wenn die Muskeln auf dem Minimum ihres Stoffverbrauchs angelangt sind, sei dieses nun durch *Steigerung der Lufttemperatur* oder durch vermehrte *Wärmebildung im Innern des Organismus*, in den Drüsen.“ Vf. berechnet aus seinen Versuchsdaten, dass im Hungerzustand bei 0°: 55,5 Proc. CO_2 dem Muskelapparat und 44,5 Proc. dem Drüsenapparat entstammen, bei 10°: 40,7 Proc. gegen 59,3 Proc., bei 20°: 19,9 Proc. gegen 80,1 Proc., bei 30°: 0 gegen 100 Proc., bei Kohlehydratnahrung (Meerschweinchen) sind die entsprechenden Werthe: bei 0°: 47,9 Proc. gegen 52,1 Proc., bei 10°: 29,5 Proc. gegen 70,5 Proc., bei 20°: 9,7 Proc. gegen 90,3 Proc., bei 30°: 0 gegen 100 Proc. In ganz ähnlicher Weise wie durch die Thätigkeit der Drüsen wird die Art der Regulation auch durch die Arbeitsleistung geändert, und „kaum ist die Wärmeproduction (nicht Kraftconsum) bei der Arbeitsleistung höher als sie durch reichlichste Eiweisszufuhr erreicht werden kann.“ Die beiden Gesetze, welche die Wärmeabgabe regeln, sind von äusserster Wichtigkeit für die Betrachtung klimatischer Fragen, denn es kann nicht zweifelhaft sein, dass sich das Mitgetheilte mutatis mutandis auf den Menschen übertragen

lässt, obschon hier noch andere Factoren, wie namentlich die Kleidung, mit in Betracht gezogen werden müssen. Die Kleidung ist ebenfalls ein Mittel zur Regulation der Wärmeabgabe, aber nur ein accessorisches, und ähnlich wirkt die Behaarung der Thiere. „Das erste Gesetz zeigt uns, dass der Organismus der Warmblüter sich innerhalb der normalen Lebensgrenzen dem Wechsel der abkühlenden Bedingungen auf reflectorischem Wege durch Mehrung und Minderung der Wärmeproduction anpasst", und „die zweite gesetzmässige Beziehung zwischen Lufttemperatur und den Organismen — die physikalische Regulation kann nirgends eintreten, wenn nicht dem ersten Gesetze Genüge geleistet ist; beträgt aber die Wärmeproduction mehr als dem minimalsten Wärmeverlust für die gegebene Temperatur entspricht, so bleibt innerhalb gewisser Grenzen die Wärmebildung unabhängig von der Lufttemperatur; sie mindert sich nicht beim Steigen der Lufttemperatur und mehrt sich erst, wenn durch vermehrte Abkühlung der Organismus dem Grenzwerthe der minimalsten Wärmeproduction sich nähert."

O. Kellner (14) macht darauf aufmerksam, dass er bereits 1879 bis 1880 (also vor Rubner) Versuche angestellt hat, die isodynamen Werthe von Fett und Kohlehydraten hinsichtlich der Kraftproduction zu bestimmen; er fand bei einem Pferde die Wirkung von 1 Theil Fett äquivalent der von 2,60 Theilen Stärke. Bezüglich weiterer Erörterungen (gegen Hoppe-Seyler) sei auf das Original verwiesen.

A. Chauveau und *Kaufmann* (16) fassen die Resultate ihrer Untersuchungen über das Verhältniss der mechanischen zur chemischen Thätigkeit eines normal wirkenden Muskels in folgenden Sätzen zusammen: „1. Es ist möglich, am M. levator labii des Pferdes die durch das Muskelgewebe *im Zustande regelrechter physiologischer Thätigkeit* normal geleistete mechanische Arbeit mit einer genügenden Annäherung zu messen, ebenso gut wie das calorische Aequivalent dieser Arbeit. 2. Je nach den Beschaffenheiten der Thiere und der Ausübung der Functionen, an denen der Muskel sich betheiligt, schwankt der Werth der Arbeit beträchtlich. Aber unter gleichen Bedingungen ist dieser Werth bei den verschiedenen Thieren derselbe. 3. In den gewöhnlichen Fällen, wo die Aufnahme des Futters und das Kauen mit der gewohnten Regelmässigkeit und Thätigkeit ausgeführt werden, kann der Werth der Arbeit, *für 1 grm. Muskel und 1 Min. Arbeit*, auf ca. 13—15 Grammmeter geschätzt werden, gleich 0,000031—35 cal. 4. Mittelst der autocalorimetrischen Methode direct gemessen, würde sich die Menge der durch die Arbeit verbrauchten Wärme zu 0,000034—41 cal. ergeben, Zahlen, die etwas höher als die vorher gegebenen sind, aber trotzdem genügend mit ihnen übereinstimmen, so dass die Differenzen den Fehlern, welche experimentellen Bestimmungen von solcher Feinheit anhaften, zugeschrieben werden können."

Dieselben (17) haben im Anschluss an ihre früheren Untersuchungen noch einige Versuche angestellt, in denen sie die Sehne des Muskels (Levator proprius labii superioris) durchschnitten, so dass derselbe bei seiner Zusammenziehung keine mechanische Arbeit mehr leisten konnte. Die Vf. fanden die Durchblutung nach der Durchschneidung des Muskels etwas gesteigert; die Zusammensetzung der aus dem venösen Blute erhaltenen Gase war *vor* der Sehnendurchschneidung: CO_2: 69,84 Proc. Vol., O: 3,39 Proc., N: 1,69 Proc.; *nach* derselben: CO_2: 67,76 Vol.-Proc., O: 4,00 Vol.-Proc., N: 1,54 Vol.-Proc. Der Sauerstoffverbrauch im Muskel war demnach durch den Umstand, dass bei der Contraction keine Arbeit geleistet wurde, kaum beeinflusst worden; ein besonderer Versuch liess dagegen erkennen, dass der Muskel, dessen Sehne durchschnitten war, mehr Wärme producirte, als der intacte.

---

3. Ernährung im Allgemeinen und Stickstoffausscheidung.

Dieselben (18) haben beim Pferde am M. levator proprius labii superioris 1. die Blutmenge, die denselben in der Zeiteinheit durchströmt, 2. die Menge Sauerstoff und Kohlensäure, welche dieses Gewebe in der Zeiteinheit verbraucht und ausgiebt, sowie 3. die Menge der den Kohlenstoff dieser Kohlensäure liefernden Substanzen (Dextrose) bestimmt und nebenstehende Resultate erhalten:

Die Pferde waren sämmtlich gesund, annähernd gleich gross und sehr mager; der genannte Muskel wurde gewählt, weil er nur beim Fressen thätig ist und ausserdem sehr häufig nur eine einzige abführende Vene besitzt.

Dieselben (19) ziehen aus ihren Versuchen unter der Voraussetzung, dass alle Bestimmungen ganz genau sind (was jedoch nur für

Coëfficient für 1 grm. Muskelgewebe und 1 Minute Zeit	Pferd Nr. 2. Gewicht des Muskels: 23 grm.		Pferd Nr. 3, äusserst mager. Gewicht des Muskels: 13 grm.		Pferd Nr. 4. Gewicht d. Muskels: 21 grm.	
	Ruhe grm.	Arbeit grm.	Ruhe grm.	Arbeit grm.	Ruhe grm.	Arbeit grm.
der mittleren Durchblutung (irrigation sanguine)	0,08430000	0,61100000	0,37400000	1,25300000	0,14200000	0,95200000
des Sauerstoffverbrauchs . . .	0,00000479	0,00007148	0,00001167	0,00020190	0,00000419	0,00014899
der Kohlensäureausscheidung . .	0,00000365	0,00012534	0,00001168	0,00035488 (?)	0,00000518	0,00025709
des Zuckerverbrauchs	0,00000598 (?)	0,00007026 (?)	0,00006358	0,00022303	0,00003976 (?)	0,00012852

die, welche die Durchblutung und den Sauerstoffverbrauch des Muskels betreffen, scharf zutrifft) folgende Schlüsse: „A. *Bezüglich der Durchblutung (activité circulatoire) während der Arbeit.* 1. Die Blutmenge, welche in 1′ durch das thätige Muskelgewebe strömt, ist im Mittel gleich 0,85 des Gewichtes des Muskels, bei abgemagerten Subjecten, deren Muskeln eine geringe Masse besitzen. 2. Dieser Coëfficient kann regelmässige, durch die physiologischen Bedingungen verursachte Schwankungen erleiden: er nimmt zu und ab mit der functionellen Thätigkeit der Muskeln. 3. In ein und demselben Muskel, welcher dieselbe Arbeit leistet, ist der Coëfficient der Durchblutung merklich constant. 4. Er ist auch merklich derselbe für verschiedene Subjecte, deren Muskeln dasselbe Gewicht haben und die gleiche Arbeit leisten. 5. Wenn die Muskeln, welche die gleiche Arbeit leisten, bei zwei verschiedenen Subjecten nicht dasselbe Gewicht besitzen, zeigen sich grosse Verschiedenheiten in der specifischen Durchblutung: sie ist beträchtlich grösser für den Muskel mit dem geringsten Gewicht. So zwar, dass, für gleiche geleistete Arbeit, die specifische Durchblutung Neigung zeigt, dem Gewicht der arbeitenden Muskeln umgekehrt proportional zu werden. Mit anderen Worten, dieselbe Arbeitssumme erfordert dieselbe Blutmenge für die ernährende und respiratorische Durchblutung der Muskeln, gleichgültig, welche Masse diese haben.

B. *Bezüglich der Durchblutung während der Ruhe.* 1. Die Blutmenge, welche in 1 Min. durch das ruhende Muskelgewebe strömt, ist im Mittel gleich 0,175 des Gewichtes des Muskels bei abgemagerten Subjecten. Die Circulation ist also fast 5 mal geringer, als während der Arbeit. 2. Im Gegensatz zu dem, was für den arbeitenden Muskel gilt, schwankt der Coëfficient der Durchblutung eigenthümlich während der Ruhe, nicht nur bei verschiedenen Subjecten, sondern auch bei ein und demselben. Während die Schwankungen dieser Durchblutung während der Arbeit nur zwischen 12,50 und 14,14 fallen, können sie sich bei demselben Thiere während der Ruhe von 1,22 bis 5,20 erstrecken. 3. Infolge dieser Schwankungen ist es schwierig, vielleicht unmöglich, den wirklichen mittleren Durchblutungscoëfficienten für den Ruhezustand zu bestimmen. Die Zahl 0,175 (s. o.) gilt nur für die wenigen besonderen Fälle, welche miteinander verglichen worden sind. Ohne Zweifel ist dieselbe viel zu hoch. Da die Zeit der vollkommenen Ruhe, während welcher die Durchblutung sich im Minimum befindet, bedeutend länger währt als die anderen Ruheperioden, welche mehr oder weniger unmittelbar auf die Arbeitsperioden folgen, so hat man aller Wahrscheinlichkeit nach alle Ursache, die oben gegebene Zahl bedeutend zu erniedrigen.

C. *Bezüglich des Verbrauchs des dem Muskel während der Arbeit vom Blute gelieferten Sauerstoffs.* 1. Die Menge Sauerstoff, welche

das Blut in 1 Min. während der Arbeit an das Muskelgewebe abgiebt, ist im Mittel gleich 0,000141 des Muskelgewichts, bei abgemagerten Subjecten. 2. Dieser Coëfficient nimmt, wie der der Durchblutung, mit der functionellen Thätigkeit des Muskelgewebes ab und zu, und neigt dazu, einen dem Gewicht der Muskeln umgekehrt proportionalen Werth anzunehmen, wenn diese die gleiche Arbeit leisten. 3. Die Menge Sauerstoff, welche in der dem Muskel vom Blute weggenommenen Kohlensäure enthalten ist, ist grösser als diejenige, welche dieser von jenem empfängt. Das mittlere Verhältniss dieser beiden Mengen ist 1,223. Nach den neuen Versuchen über den M. levator proprius labii superioris ist demnach die relativ beträchtliche Menge des während der Arbeit vom Muskel verbrauchten Sauerstoffs unzureichend, um die organischen Verbrennungen zu unterhalten, selbst die des in der ausgeschiedenen Kohlensäure enthaltenen Kohlenstoffs allein; was voraussetzen würde, in Uebereinstimmung mit den ersten Untersuchungen von Pettenkofer und Voit über die Exspirationsluft, dass Sauerstoff während der Ruhe des Muskels aufgespeichert würde, wenn man auf die Exactheit der Kohlensäurebestimmung im Blute bauen dürfte. 4. Im Vergleich zu der Sauerstoffmenge, welche für die Verbrennung des Kohlenstoffs in der dem Blute vom Muskel entnommenen Dextrose während der Arbeit erforderlich ist, zeigt die vom Blute an den Muskel abgegebene Sauerstoffmenge einen kleinen Ueberschuss. Das Verhältniss ist 1,057.

D. *Bezüglich des Verbrauchs des dem Muskel vom Blute zugeführten Sauerstoffs während der Ruhe.* 1. Die Sauerstoffmenge, welche das Blut in 1 Min. während der Ruhe an das Muskelgewebe abtritt, ist im Mittel gleich 0,0000069 des Muskelgewichts, d. h. der Sauerstoffverbrauch seitens des ruhenden Muskels hat sich in den neuen Versuchen 21 Mal geringer als beim thätigen Muskel erwiesen. 2. Dieser enorme Unterschied in der Thätigkeit während des Ruhe- und des Arbeitszustandes tritt noch schärfer hervor, wenn man die beiden Zustände im Hinblick auf die Kohlensäureproduction vergleicht; aber diese Verschärfung könnte auch recht wohl nur eine Folge der Schwierigkeiten sein, welche die vollkommen genaue Bestimmung der Blutkohlensäure darbietet. 3. Umgekehrt wie während der Arbeit findet sich während der Ruhe nicht aller durch den Muskel aufgenommener Sauerstoff in der ausgegebenen Kohlensäure. Der Ueberschuss ist, für die Dauer einer Minute, im Mittel gleich 0,0000019 des Gewichts des Muskels. Dieser Ueberschuss ist es, welcher während der Ruhe vom Muskel aufgespeichert wird.

E. *Bezüglich des an das Blut in Form von Kohlensäure abgegebenen und während der Arbeit als verbrannt vorausgesetzten Kohlenstoffs.* 1. Die während der Arbeit in 1 Min. durch das Muskelgewebe

verbrannte Kohlenstoffmenge ist im Mittel gleich 0,000067 des Gewichts des Muskels. 2. Diese Kohlenstoffmenge ist grösser als diejenige, welche die Dextrose liefert, die aus dem Blute verschwindet und welche auf 0,0000511 des Muskelgewichts geschätzt werden muss. Der Ueberschuss kommt vom Zucker, welcher während der Ruhe aufgespeichert wird und von dem unten die Rede sein wird, oder von anderen, fetten oder stickstoffhaltigen Substanzen.

F. *Bezüglich des an das Blut in Form von Kohlensäure abgegebenen und während der Ruhe als verbrannt vorausgesetzten Kohlenstoffs.* 1. Die in 1 Min. vom Muskelgewebe während der Ruhe verbrannte Kohlenstoffmenge ist gleich 0,0000019 des Muskgelgewichtes. 2. Im Gegensatz zu dem, was während der Arbeit stattfindet, ist die dem Muskel während der Ruhe von der aus dem Blute verschwindenden Dextrose gelieferte Kohlenstoffmenge grösser als diejenige, welche in Kohlensäure umgewandelt wird. Es giebt also einen Theil dieser Glykose, welche nicht unmittelbar zu den Verbrennungen im Muskel während der Ruhe benutzt wird. Das ist der Ursprung des Reserveglykogens, welches während der Arbeit aufgebraucht wird."

v. Seeland (22) theilt drei Versuchsreihen über die Nachwirkung der Nahrungsentziehung auf die Ernährung mit, von denen die erste schon 1869 angestellt und als Inaug.-Diss. veröffentlicht wurde, während die anderen beiden von 1884—1886 ausgeführt worden sind. In allen wurden möglichst gleiche und unter denselben Umständen aufgewachsene Thiere gewählt, und zwei Gruppen gebildet, von denen die eine stets nach Belieben Nahrung und Wasser aufnehmen konnte, während die andere von Zeit zu Zeit 1—2 Tage lang keine Nahrung, dann aber wieder deren nach Belieben bekam. In allen Fällen ergab sich als Resultat, dass die zeitweilig hungernden Thiere dann stärker an Gewicht zunahmen, als die immer fressenden; in dem letzten Versuche z. B. war das Durchschnittsgewicht der I. Gruppe vor dem Hungern = 86,8 Proc. des Durchschnittsgewichtes der II. Gruppe; nach dem Beginne des Fastens stieg es auf 89,9 Proc., fiel dann wieder auf 82 und 85 Proc., erreichte aber schliesslich wieder 89,4 Proc., es war also das Durchschnittsgewicht der hungernden Thiere im Gegensatze zu dem der stets gefütterten gestiegen. Im Allgemeinen haben die Organe der periodisch fastenden Thiere an Eiweiss gewonnen, das Blut aber nicht; der Fettgehalt wächst nach dem Hungern ebenfalls, doch geht die Zunahme bald wieder verloren. Bemerkenswerth scheint auch die Thatsache, dass bei den Hungerthieren mit weniger Nahrung mehr angesetzt wurde, d. h. das Zersetzungsvermögen der Organe hat unter der Gewohnheit des periodischen Fastens ab-, das Ansatzvermögen aber zugenommen. Der geschilderte Einfluss zeigt sich auch bei dem Nervensystem; das Centralnervensystem der Hungerthiere erwies sich reicher

an Eiweiss und Fett, als das der immer gefütterten. Die Einzelheiten s. i. Orig.

G. Bleibtreu (23) hat bei einer Patientin, welche die Weir-Mitchell-sche Cur gebrauchte, während derselben die Stickstoffausscheidung im Harn bestimmt (nach Kjeldahl). Die Patientin war 27 Jahre alt, litt seit mehreren Jahren an hysterischer Spinalirritation, vermochte kaum zu gehen; sie wog bei einer Körperlänge von 1,66 m. am 10. April 44,75 kgrm., und verbrauchte pro 1 kgrm. in 24 h: 0,629 grm. Eiweiss. Folgende Tabelle enthält die weiteren Versuchsergebnisse:

Datum	Umgesetztes Eiweiss in 24 h in grm.	Gewicht der Patientin		Eiweissumsatz pro 24 h und 1 kgr. Körpergewicht in grm.
		Datum	kgrm.	
11.—14. April	72,04	13. April	46,12	1,562
14.—17. = ...	86,95	16. =	47,48	1,830
17.—20. = ...	115,70	19. =	48,83	2,370
20.—23. = ...	130,30	22. =	50,14	2,598
27.—30. = ...	170,10	29. =	52,31	3,250
30.— 3. Mai	152,30	2. Mai	53,14	2,866
3.— 7. = ...	155,76	5. =	53,96	2,880
7.—11. = ...	158,85	9. =	54,93	2,890
11. = ...	160,90	11. =	55,50	2,900
12.—18. = ...	182,19	15. =	56,48	3,220
18.—22. = ...	166,60	20. =	58,30	2,857
27.—31. = ...	176,38	1. Juni	60,9	2,890
1.— 4. Juni	176,38			2,890
Mittel	149,92 grm.	Mittel		2,736 grm.
Minimum	72,04 =	Minimum . . .		1,562 =
Maximum	182,19 =	Maximum . . .		3,22 =

Am 10. Juni wog die Patientin 63,80 kgrm., sie hatte mithin in 2 Monaten um 19,05 kgrm. an Gewicht zugenommen, und befand sich ganz wohl; sie konnte mehrere Stunden lang am Tage gehen und alle Lähmungserscheinungen der übrigen Körpermusculatur waren völlig geschwunden. Was die Werthe für den Eiweissumsatz angeht, so war der erste vom 10. April niedriger als alle anderen bis dahin vom Vf., Pflüger und Bohland beobachteten; die übrigen dagegen waren viel höher als die bei Gesunden beobachteten (Max. 2,192 grm. pro die und 1 kgrm.). Durch vermehrte Eiweisszufuhr in Verbindung mit Massage kann demnach der Eiweissumsatz in ganz enormer Weise gesteigert werden. Vf. hat in der Zeit vom 7.—11. Mai noch den Koth gesammelt und darin 10,2 grm. N gefunden, also 2,55 pro die, entsprechend 16,45 grm. Eiweiss; da nun nach den Speisezetteln und den Tabellen von König die tägliche Eiweisszufuhr 217,1 grm. betrug, so verliessen

also 16,45 grm. = 7,57 Proc. mit den Fäces den Organismus. Die Nahrung betrug übrigens vom 7.—28. Mai täglich: Milch: 2064 grm., Fleisch: 352 grm., Eier: 212 grm., Weissbrod: 30 grm., Zwieback: 325 grm., Kartoffeln: 200 grm., Gemüse: 100 grm., Butter: 20 grm., süsse Speise: 100 grm. Im Ganzen hatte die Kranke in 44 Tagen 8419,43 grm. Eiweiss eingeführt; der während derselben Zeit im Harn entleerte Stickstoff entspricht 6595,71 grm. Eiweiss; rechnet man noch 637,4 grm. Eiweiss im Koth (7,57 Proc. der Nahrung) hinzu, so bleiben 1186,32 grm. übrig, die vom Organismus zum Aufbau eiweisshaltigen Gewebes benutzt sein müssen. Enthalten diese durchschnittlich 16 Proc. Eiweiss, so würde obige Menge Eiweiss einer Gewichtszunahme von 7,414 kgrm. entsprechen, also etwa die Hälfte der Gewichtszunahme (15,84 kgrm.) in derselben Zeit. Als Vf. später, als die Patientin sich wieder unter normalen Lebensbedingungen befand, nochmals den Stickstoffgehalt des Harns bestimmte, fand derselbe den daraus berechneten Eiweissumsatz = 97,1 grm. pro die, d. h. einen Werth, der dem früher von ihm ermittelten Durchschnitt (96,467 grm.) sehr nahe kommt.

F. Hirschfeld (24) hat an sich selbst zwei Versuchsreihen ausgeführt, um zu untersuchen, ob „der Mensch nicht im Stande wäre, mit weniger Eiweiss, als bisher für ihn als nothwendig angenommen wurde, das N-Gleichgewicht am Körper herzustellen, wofern er sich nur reichlich Kohlehydrate und Fette zuführte.“ Unter Verweisung auf das Original betreffs weiterer Einzelheiten sei hier nur erwähnt, dass Vf. 24 Jahre alt ist und 73 kgrm. wiegt; seine gewohnte Nahrung enthielt 100 bis 130 grm. Eiweiss täglich, die N-Ausscheidung im Harn betrug 16 bis 20 grm. täglich. Während der Versuchszeit trank Vf. täglich durchschnittlich 2 l. Bier, bisweilen auch etwas Wein; die Fäces werden alle 2—3 Tage entleert, der Harn war zucker- und eiweissfrei; Vf. leistete während der Versuchszeit grössere körperliche Arbeit als sonst, indem er Hantelübungen und Bergbesteigungen (2—300 m.) täglich machte. Die Nahrung bestand während der ersten Versuchsreihe täglich aus 500 grm. Kartoffeln (roh 530 grm. gewogen), mit wechselnden Mengen Milch, Reis, Speck, Butter, Fleisch, Ei, Zucker, Kaffee, so dass die tägliche N-Einfuhr zwischen 4,4 und 7,52 grm. schwankte. Die N-Ausfuhr schwankte zwischen 3,92 und 6,756 grm. täglich, wenn wir von dem 1. und 2. Tage (mit 9,604, bezw. 7,469 grm. N) absehen, da sich hier der Organismus erst an die Ernährungsweise gewöhnen musste. An den 13 folgenden Tagen wurde stets weniger N ausgegeben als eingenommen, mit einziger Ausnahme des 8. Tages, an welchem die Einfuhr 4,4 grm., die Ausfuhr dagegen 4,9 grm. betrug. „Die durchschnittliche N-Aufnahme vom 4.—15. Tage war 6,0 grm. N; die N-Abgabe war 5,14 grm.; Durchschnittswerth der Nahrung an den einzelnen Tagen: an N-haltigen Stoffen: 38,89 grm., an Fetten: 172,6 grm., an Kohle-

hydraten: 358,3 grm., an Alkohol: 74,2 grm.“ Ganz ähnliche Verhältnisse walteten während der zweiten, 10tägigen Versuchsreihe ob.

Aus den gewonnenen Zahlenwerthen schliesst Vf., dass der Organismus sich zunächst an die verminderte Eiweisszufuhr gewöhnen muss, während welcher Zeit die Menge des circulirenden Eiweisses entsprechend vermindert wird; dasselbe geschah noch einmal, als in Versuch I die N-Zufuhr von 6,3 auf 4,4 grm. herabgesetzt wurde. Die körperliche Leistungsfähigkeit des Vfs. hatte unter der verminderten Eiweisszufuhr nicht gelitten, sondern eher gewonnen. Das Gewicht der täglichen Nahrung schwankte zwischen 1000 und 1400 grm., wenn man dabei von der rein flüssigen Kost (Milch, Bier, Wein) absieht. Unter Zugrundelegung der von Rubner ermittelten Verbrennungswärmen (1 grm. Eiweiss = 4100 cal. [ohne Harnstoff]; 1 grm. Fett = 9300 cal.; 1 grm. Kohlehydrate = 4100 cal.; 1 grm. Alkohol = 7000 cal.) erhält man als Summe der im Organismus producirten Wärmemenge in der I. Reihe täglich ca. 3750 Calorien, in der II. ca. 3910 Calorien; nimmt man als durch mangelnde Resorption verloren gegangen 10 Proc. an, so bleibt im Durchschnitt ca. 3500 Calorien, was ungefähr der von Rubner für Arbeiter, die mittelschwere Arbeit verrichten, ermittelten Grösse entspricht. Die körperliche Leistungsfähigkeit scheint demnach nicht wesentlich von der Aufnahme grösserer Eiweissmengen (100—120 grm. täglich für den erwachsenen Mann) abzuhängen, auch keine Gefahr vorhanden zu sein, dass bei etwas verringerter Eiweissnahrung das Organeiweiss abschmilzt und ausgeschieden wird. Eiweissreiche Nahrungsmittel müssen von kräftig Arbeitenden stets in gewisser Menge genossen werden, doch ist es wohl möglich, dass sie dabei theilweise bei guter Verdauung durch Fette und auch durch nicht zu voluminöse kohlehydratreiche Nahrungsmittel, die ja immer etwas Eiweiss enthalten, ersetzt werden können.

Nach Bestimmungen von *Ewdokimoff* (25) steht im normalen Zustande bei gemischter Nahrung der Harnstoffstickstoff zu dem übrigen Stickstoff beim Menschen im Verhältnisse von 6,2 : 1, doch ist dieses Verhältniss nicht constant, selbst dann nicht, wenn die Menge des aus der Nahrung aufgenommenen und im Harn ausgeschiedenen Stickstoffs unverändert blieb. Durch Schwitzen (nach Bädern von 32°) soll die „Qualität des Stickstoff-Stoffwechsels“ verändert werden, indem jenes Verhältniss steigt, obgleich die gesammte Menge des ausgeschiedenen Stickstoffs gleichzeitig abnehmen kann.

Nach Versuchen von *Ch. E. Quinquaud* (26) bewirkt Abkühlung bei Warmblütern eine Uebersättigung des Blutes mit Sauerstoff; z. B. enthielt das Blut eines Hundes, vor dem Bade von 11°, 23 Proc. Sauerstoff bei 39,2° Körpertemperatur; nach 1 h 30 Min. enthielt dasselbe 28 Proc. Sauerstoff bei 27,5° Körpertemperatur, und nach 2 h 5 Min.

Badezeit 30 Proc. Sauerstoff bei 22° Körpertemperatur. Gleichzeitig wird die Kohlensäureausgabe durch diese starke Abkühlung bedeutend, etwa auf die Hälfte der normalen herabgesetzt.

[*Wolff* (30) hat in Gemeinschaft mit Sieglin, Kreuzhage und Mehlis mehrere Jahre hindurch Versuche darüber angestellt, ob dem verdauten Eiweiss für die Kraftproduction der Arbeitsthiere, zunächst des Pferdes, wirklich kein höherer Werth zukommt, als gleichen Mengen verdauter Kohlehydrate. In practischen Kreisen ist die Ansicht, dass das aus der Nahrung aufgenommene verdaute Eiweiss im thierischen Organismus eine vorzugsweise grosse Kraftproduction und also mechanische Arbeitsleistung ermöglichen soll, noch ziemlich weit verbreitet. Dass zur Unterhaltung geregelter Lebensfunctionen eine gewisse Menge von täglich verdautem Eiweiss nothwendig ist und dass eine über dieses Minimum verabreichte verdauliche Eiweissmenge keinen grösseren Werth hat, als ihrem Wärmewerth zukommt, erkannte zuerst Max Rubner, indem er die Ansicht aufstellte, dass die verschiedenen Nährstoffe in der angedeuteten Grenze sich nach ihren Wärmewerthen gegenseitig vertreten können. Hiernach ist wahrscheinlich 1 Theil verdauliches Eiweiss in gedachter Beziehung gleichwerthig mit 1 Theil verdaulicher Kohlehydrate, und 1 Theil Kohlehydrate 2,29 Theilen Fett. (Bei den nachfolgenden Berechnungen ist jedoch das alte Verhältniss der Kohlehydrate zum Fett = 1 : 2,44 benutzt worden.)

Die erwähnte Frage, die die Vff. sich stellten, sollte durch Vergleichung der Ergebnisse der Verfütterung einer proteïnarmen und einer proteïnreichen Ration mit Bezug auf die dadurch bei dem Versuchspferde ermöglichte Arbeitsleistung beantwortet werden, wobei die Verdaulichkeit beider Futtermischungen, also die Grösse der Ausnutzung im Organismus, ferner die Arbeit, ausgedrückt in Kilogrammmeter, festzustellen ist, die das Pferd zur Beharrung auf gleichem Ernährungszustande zu leisten vermag. Letzterer wird durch Wägung des Versuchsthieres, sowie durch Bestimmung der Harnstoffausscheidung controlirt. Rechnet man die verdauten Eiweissmengen um nach dem Verhältnisse Eiweiss: Fett: Kohlehydrate = 1 : 2,44 : 1, so können dieselben mit der geleisteten Arbeit direct verglichen werden.

Nachfolgend sind die Hauptergebnisse der einzelnen Versuchsperioden kurz mitgetheilt.

Versuchsperiode I. Das Versuchspferd besass bei Beginn der Periode ein Lebendgewicht von 485 kgrm. Dieses sollte auf 475 kgrm. vermindert werden, wobei gleichzeitig die geleistete Arbeit bei einem genau gewogenen, bestimmten Futter zu ermitteln war. Letzteres war zusammengesetzt aus 6 kgrm. Heu und 5 kgrm. Hafer guter Qualität. Die zu leistende Tagesarbeit bestand in 600 Göpelumgängen bei einem Zuge von 75 kgrm., entsprechend 1066000 Km. Das Lebendgewicht,

in den ersten Tagen des Versuchs unverändert bleibend, ging in der Folge in 14 Tagen von 482,5 kgrm. bis auf 475 kgrm. herunter. Bei Verminderung der Göpelumgänge von 600 auf 500 wurde wieder in 11 Tagen eine geringe Steigerung des Lebendgewichtes von 474,7 auf 475,5 kgrm. beobachtet, nachdem in den ersten Tagen dasselbe noch etwas gesunken war. Die Leistungsfähigkeit des Pferdes normirte sich bei völlig constant bleibendem Ernährungszustande ziemlich genau also auf 525 Umgänge pro Tag oder auf 1400000 Km.

Die Menge der verdauten Nährstoffe ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Trocken-substanz grm.	Organ. Substanz grm.	Roh-proteïn grm.	Rohfett grm.	Rohfaser grm.	N-freie Extract-stoffe grm.
Futter: Heu . .	4949,40	4590,57	592,44	191,54	1363,56	2443,02
Hafer . .	4227,50	4053.32	537,32	250,27	506,03	2759,71
in Summa	9176,90	8643,89	1129,76	441,81	1869,59	5202,73
Darmkoth . . .	3663,62	3292,13	330,46	291,26	1205,22	1465,08
Verdaut	5513,28	5351,76	799,30	150,55	664.26	3737,65
desgl. in Proc. .	60,08	61,91	70,75	34,08	35,53	71,84

Es ergiebt sich also das Nährstoffverhältniss: 799,30 : 4769,25 = 1 : 5,97 und eine Gesammtmenge des Nährstoffs von 5568,55 grm. Da nach früheren Versuchen 100 grm. Nährstoff 85400 Km. Arbeitsleistung ermöglichen, so entspricht die geleistete Arbeit von 1400000 Km. einem Aequivalent von 1634 grm. Nährstoff und es ergiebt sich für die Erhaltung des Thieres in einem mittleren Nährzustande (475 kgrm. Lebendgewicht) ohne alle Arbeitsleistung der Rest von 5568—1634, also 3934 grm. Nährstoffe, fast dasselbe Quantum, welches bei dem gleichen Thiere im Mittel der Versuche aus den Jahren 1881—1884 und 1885 (3959 bezw. 3950 grm.) ermittelt war.

Versuchsperiode II. Durch Beigabe von 1 kgrm. Strohhäcksel zum bisherigen Futter wurde eine fast allgemein übliche Futtermischung hergestellt zur Lösung der Frage, ob durch eine solche Zulage von Strohhäcksel vielleicht die Verdaulichkeit und damit die Nährwirkung des übrigen Futters erhöht werden könnte. Bei einer Tagesleistung von 600 Göpelgängen zeigte sich in der Zeit vom 24./26. Decbr. bis 14./16. Jan. eine Gewichtszunahme von 477,8—478,7 kgrm. In Berücksichtigung des Umstandes, dass dieses Mehrgewicht durch die vermehrte Futter- und Tränkeaufnahme bedingt sein dürfte, kann die Arbeitsleistung von 600 Göpelgängen pro Tag als eine dem verabreichten Futter entsprechende angesehen werden.

Die Stickstoffausscheidung im Harn betrug im Mittel 129,36 grm., wogegen 130,05 grm. N verdaut wurden. Die Verdauung von Heu und Hafer ist durch die Verabreichung von Häcksel nicht verändert worden.

sondern dieselbe wie in Versuchsperiode I geblieben. Aus dem Verdauungsversuche ergiebt sich das Nährstoffverhältniss für das Gesammtfutter zu 812,8 : 5043,40 = 1 : 6,20 und die Summe der Nährstoffe (verdautes Fett × 2,44) zu 5856,23 grm. Der Tagesleistung an Arbeit von rund 1600000 Km. entsprechen 1872 grm. Nährstoffe, sodass auf die blosse Erhaltung des Pferdes in einem mittleren Nährzustande (475 kgrm. Lebendgewicht) 5856 —1872 = 3984 grm. übrig bleibt, also ziemlich dasselbe Nährstoffquantum, welches in Versuchsperiode I ermittelt war.

Versuchsperiode III, IV und V. Um die Wirkung eines stickstoffreichen Kraftfutters gegenüber dem Hafer zu beobachten, wurden in Versuchsperiode III in der Ration der Periode II 2,5 kgrm. Hafer durch ebensoviel Ackerbohnen (weder eingeweicht noch geschroten) ersetzt, in Periode IV, um womöglich eine erhöhte Nährwirkung des stickstoffreichen Gesammtfutters zu erreichen, wurde eine möglichst einseitige Steigerung im Fettgehalt des Futters durch Zulage von 0,75 kgrm. gequetschten Leinsamens unter gleichzeitiger Herabsetzung der Bohnenration von 2,5 auf 2,0 kgrm. erstrebt. In Periode V gelangte die Ration der Periode III mit dem Unterschiede zur Verfütterung, dass die 2,5 kgm. Bohnen 24 Stunden lang vor dem Gebrauche in Wasser eingequellt wurden.

In Periode III zeigte sich bei einer täglichen Arbeitsleistung von 600 Göpelumgängen vom 17. Jan. bis 20. Febr. keine Lebendgewichtsveränderung, demnach ist die Leistungsfähigkeit des Pferdes ganz unverändert geblieben und die stickstoffreichen Ackerbohnen haben durchaus nicht anders und besser gewirkt als ein gleiches Gewicht guten Hafers.

In Periode IV schien bei 600 Göpelumgängen das Lebendgewicht langsam zu steigen, bei 650 Umgängen dagegen entschieden zu fallen. Die wirkliche Leistungsfähigkeit des Thieres lässt sich daher zu 625 Umgängen, entsprechend 1665300 Km. annehmen.

In Periode V entspricht dem verabreichten Futter eine Tagesarbeit von 600 Göpelumgängen. Auch hier blieb also die Leistungsfähigkeit des Pferdes dieselbe wie in Periode III.

Es betrug im Mittel pro Tag:

	Periode III.	IV.	V.
Stickstoffausscheidung im Harn:	174,94	181,01	173,15 grm.
Verdauter Stickstoff:	173,46	?	176,88 "

Als Nährstoffverhältniss und Gesammtnährstoffverhältniss ergiebt sich:

Periode IIIa	1083,22 : 4668,05 = 1 : 4,31;	in Sa.:	5751,27 grm.
" IIIb	1085,00 : 4757,12 = 1 : 4,38;	" "	5842,26 "
" V	1105,59 : 4923,34 = 1 : 4,15;	" "	6028,93 "
Im Mittel:	1091,27 : 4782,84 = 1 : 4,38;	in Sa.:	5873,11 grm.
Periode II	812,83 : 5043,10 = 1 : 6,20;	" "	5856,23 "

Man sieht, dass die Menge des Gesammtnährstoffs im Durchschnitt der Perioden III und V sehr nahe übereinstimmt mit Periode II bei gleicher Leistungsfähigkeit des Thieres. Demnach hat das stickstoffreichere Futter keinen grösseren Nähreffect für die Kraftproduction, als das stickstoffärmere gehabt, vorausgesetzt immer, dass in dem letzteren das nothwendige Minimum an verdaulichem Eiweiss vorhanden ist. Ueber dieses Minimum hinaus producirt das aus dem Futter verdaute Eiweiss bei seinem Zerfall im thierischen Organismus nicht mehr nutzbare Kraft, keinen höheren Nutzeffect für mechanische Arbeitsleistung, als ein gleiches Gewicht von reinem Stärkemehl oder als ein Aequivalent von anderen stickstofffreien Nährstoffen.

In Periode IV berechnet sich das Nährstoffverhältniss auf 1 : 4,61 und die Gesammtmenge des verdauten Nährstoffs auf 6320,79 grm., also auf 447,61 grm. mehr als im Mittel von Periode III und V. Die Mehrleistung an Arbeit: 66700 Km. ist dagegen gering, da dieselbe fast 400000 Km. betragen müsste. Eine Erklärung hierfür ist vorläufig nicht gegeben.

Versuchsperiode VI und VII. Auch Mais wurde in den Bereich der Untersuchungen gezogen. Die tägliche Futterration bestand aus 6 kgrm. Heu, 1 kgrm. Stroh, 2½ kgrm. Hafer und 2½ kgrm. Mais, und zwar letzterer trocken und in ganzen Körnern in Periode VI, ferner mit der gleichen Menge Wasser aufgequellt in Periode VII. Bei einer Tagesarbeit von 600 Göpelumgängen stieg das Lebendgewicht von 472 auf 479 kgrm. und erlitt bei Erhöhung der Arbeitsleistung auf 700 Umgänge eine so langsame Abnahme, dass man diese Leistung als eine dem gegebenen Futter entsprechende anzusehen berechtigt ist. Es berechnet sich dieser entsprechend ein Kraftaufwand von 1866700 Km. Das Aufquellen der Maiskörner in Periode VII beeinflusste die Verdauung des Gesammtfutters in keiner Weise.

Bei 700 Göpelumgängen wurden an Stickstoff im Harne abgeschieden 119,59 grm., während 123,26 grm. Stickstoff verdaut waren (Periode VII), die Gesammtmenge des Nährstoffs betrug 6356 grm., das Nährstoffverhältniss 1 : 7,25. Da die geleistete Arbeit von 700 Göpelumgängen 2184 grm. Nährstoffe beansprucht, so bleiben zur Erhaltung des Thieres im mittleren Nährzustande 4172 grm. Nährstoffe. Aus der Menge des aus dem Futter aufgenommenen und des mit dem Harn abgeschiedenen Stickstoffs ergiebt sich eine Differenz von 3,67 grm. zu Gunsten des ersteren. Es hat demnach ein Eiweissansatz im Körper des Thieres stattgefunden, wie auch schon aus dem Lebendgewicht des Thieres ersichtlich ist.

Bei der Maisfütterung konnte also mehr Arbeit geleistet werden als bei der vorausgehenden Bohnenfütterung. Eine etwas gesteigerte Arbeit von etwa 725 bis 750 Göpelgängen würde daher vielleicht mehr

der Leistungsfähigkeit des Thieres unter diesen Umständen entsprochen haben.

Versuchsperiode VIII. Futterration: 7 kgrm. Heu und 5 kgrm. Hafer. Diesem Futter entsprechend wurde die tägliche Leistung an Arbeit zu etwa 650 Göpelgängen ermittelt, das Nährstoffverhältniss = 1 : 5,94, die Gesammtmenge der Nährstoffe zu 6121,92 grm. Da 650 Göpelgänge 1732250 Km. oder 2028 grm. Nährstoff entsprechen, so bleiben für die Erhaltung des Pferdes in einem mittleren Ernährungszustande 4094 grm. Nährstoffe.

Im Durchschnitte aller Versuche ergiebt sich für die Erhaltung des Thieres auf einem mittleren Ernährungszustande (475 kgrm. Lebendgewicht) ein Nährstoffbedarf zu 4021 grm. pro Tag und ohne alle Arbeitsleistung, was mit dem Ergebniss früherer Versuche sehr gut übereinstimmt. Als wesentliche Ergebnisse vorstehender Versuche sind die folgenden zu verzeichnen:

1. Das verdauliche Eiweiss des Futters hat über ein gewisses Minimum hinaus für die Kraftproduction des Pferdes keinen höheren Werth, als ein gleiches Gewicht an Stärkemehl oder als eine ihrem Stärkemehläquivalent entsprechende Menge überhaupt von verdauten stickstofffreien Extractstoffen und von Fettsubstanz.

2. Bei gesunden und verdauungskräftigen Pferden mit gesundem Gebiss ist die Ausnutzung der Ackerbohnen und von Mais fast ganz gleich, einerlei ob diese Kraftfutterarten als ganze Körner im lufttrockenen Zustande oder nach vorausgehendem 24 stündigen Einquellen in Wasser verabreicht werden, wobei natürlich vorausgesetzt werden muss, dass durch das Einquellen keine Stoffverluste eintreten.

3. Die Nährstoffmenge, welche zur Erhaltung des Pferdes bei 500 kgrm. Lebendgewicht, in einem mittleren Ernährungszustande, ohne alle Leistung von äusserer mechanischer Arbeit erforderlich ist, berechnet sich auf durchschnittlich 4200 grm. pro Tag, wobei angenommen ist, dass durchschnittlich wenigstens die Hälfte der Tagesration aus Rauhfutter, hauptsächlich Wiesenheu besteht.

Versuchsperiode IX. Hier wurde nur 12 kgrm. Wiesenheu pro Tag verabreicht. Die Tagesarbeit bestand in 400 Göpelumgängen. Durch vermehrte Wasseraufnahme fand zuerst eine Zunahme des Lebendgewichts statt, später stellte sich dasselbe sehr constant annähernd auf 477,0 kgrm. Die Stickstoffausscheidung im Harne betrug im Mittel 117,84, die Stickstoffaufnahme 118,97 grm. Der Tagesarbeit von 400 Göpelumgängen entsprechen 1066000 Km. oder 1248 grm. Nährstoffe. Verdaut wurden 5605,4 Nährstoffe (Nährstoffverhältniss 1 : 6,54), so dass zur Erhaltung des Thieres auf mittlerem Lebendgewicht von 475 grm. 4357 grm. Nährstoffe restiren, d. h. eine viel grössere Menge von verdauter organischer Substanz, als bei gemischter Fütterungsweise er-

forderlich war. Der Grund hierzu ist darin zu suchen, dass die aus dem Rauhfutter verdaute Gesammtmenge von organischer Substanz für die Ernährung des Pferdes nicht denselben Werth hat, wie ein gleiches Gewicht der verdaulichen Substanz des Kraftfutters. Obige Versuchsreihen wurden nun auch benutzt zu genauen Untersuchungen über den Kreislauf der Mineralstoffe im Körper des Thieres, über die gegenseitigen Mengenverhältnisse in den täglichen Einnahmen und Ausgaben. Diese führten zu folgenden Schlussfolgerungen.

1. Ebenso wie beim Stickstoff ist auch bezüglich der Gesammtreinasche und der einzelnen Mineralstoffe überall fast völliges Gleichgewicht zwischen Einnahmen und Ausgaben vorhanden.

2. Die Untersuchungen bestätigen die früher erzielten Resultate, nämlich: a) Mit dem Harne des Pferdes wird $^2/_3$ der Gesammtmenge des im verzehrten Futter enthaltenen Kalks grösstentheils als kohlensaurer Kalk abgeschieden (täglich 60—100 grm.). b) Magnesia gelangt in geringerer Menge, meistens nur in $^1/_2$ bis höchstens $^2/_3$ der Gesammtmenge im Futter, zur Abscheidung, c) Alkalien werden im Betrage von ca. 30 Proc. der Gesammtmenge im Futter ausgeschieden, also weit mehr als bei Wiederkäuern beobachtet wird (Schafe 5 Proc., Ochsen 10—12 Proc.). d) Phosphorsäure und Kieselsäure werden so gut wie vollständig mit dem Darmkothe aus dem Körper wohl aller Herbivoren entfernt. e) Vom Chlor wird bei Pferden und Wiederkäuern im Koth nur wenig, im Harne dagegen durchschnittlich fast 95 Proc. ausgeschieden. Von Schwefelsäure findet sich um so mehr im Kothe, je reichlicher ein schwerverdauliches und relativ stickstoffreiches Futter zur Tagesration trat (Wiesen- oder Kleeheu).

3. Die tägliche Harnmenge ist bei dem Pferd, unter sonst ziemlich gleichen äusseren Verhältnissen, einerseits durch den Gehalt des Futters an verdaulichem Stickstoff und andererseits durch die Menge der in den Harn übertretenden Mineralsalze bedingt. Stickstoff und Mineralsubstanz ergänzen sich gleichsam gegenseitig, um eine bestimmte, ziemlich constante Concentration des Harns zu bewirken, vorausgesetzt, dass die täglich verabreichte Menge des Rauhfutters nicht zu sehr wechselt und namentlich keine zu geringe ist.

4. Ein theilweiser Wechsel des Kraftfutters (Hafer, Bohnen und Mais) hatte keine wesentlichen Veränderungen in den Ausscheidungsverhältnissen der Mineralstoffe, weder im Ganzen, noch im Einzelnen, zur Folge. *Baessler.*]

[*Derselbe* (31) unterzog in Gemeinschaft mit Sieglin, Kreuzhage und Riess die Frage über den Einfluss einer verschiedenen Art der Arbeitsleistung auf die Ausnutzung und Verdauung des Futters einer eingehenden Prüfung. Im Jahre 1880 bereits waren in Paris im Auftrage der Compagnie générale des voitures unter L. Grandeau und A. Leclerc's

Leitung in dieser Richtung hin Versuche unternommen, die im Allgemeinen ergeben hatten, dass die Arbeit und insbesondere die Art der Bewegung, zumal wenn diese im Trabe erfolgte, eine Verdauungsdepression bewirkt, was sich namentlich beim Rohproteïn und der Cellulose zeigte. Dieses Ergebniss widerspricht der allgemeinen Ansicht, wonach die Verdauung bei mässiger, nicht zu schwerer Arbeit keine wesentlich geringere ist, als bei fast völliger Ruhe im Stalle. Ebenso hatten frühere Hohenheimer Versuche dargethan, dass die Arbeit von 670000 Km. (bei 60 kgrm. Pferdezug) auf das Doppelte und Dreifache gesteigert werden konnte ohne nennenswerthe Verdauungsdepression. Durch die mitzutheilenden Versuche sollte die beregte Frage noch in der Weise geprüft werden, dass die Tagesarbeit in ihrer Höhe nach Kilogrammmetern ziemlich unverändert blieb, aber in ungleich langer Zeit, bei schwächerem oder stärkerem Zuge am Göpel geleistet wurde.

Versuchsperiode I. Bei einer Futterration von 7 kgrm. Wiesenheu und 5,5 kgrm. Hafer stellte sich die Arbeitsleistung des Pferdes nach längerer Vorperiode zur Herstellung des Gleichgewichts zwischen Futter und Arbeitsleistung bei einem Zuge von 40 kgrm. auf 1000 Göpelumgänge, wofür 515,2 Minuten beansprucht wurden. Demnach ist die Secundenleistung des Pferdes 17,764 Km. und die gesammte Tagesarbeit 1703631 Km. Die Stickstoffausscheidung im Harne betrug im Mittel 123,64 grm., die Stickstoffaufnahme im Futter 133,82 grm. Die Differenz von 10,18 grm. N ist nach den Vff. bedingt durch die Neubildung von Haaren, Epidermisschuppen, Hornsubstanz an den Hufen u. s. w. Verdaut wurden vom Futter durchschnittlich 5979 grm. bei einem Nährstoffverhältniss von 1 : 6,16. Zur Erhaltung des Pferdes in seinem mittleren Ernährungszustande und auf einem constanten Lebendgewicht von 478 kgrm. bleiben also 3984 grm. Nährstoffe. (Nach früheren Versuchen entsprechen 85400 Km. 100 grm. an Nährstoff.)

Versuchsperiode II. Bei gleicher Futterration und einem auf 60 kgrm. gesteigerten Zuge leistete das Pferd eine Tagesarbeit von 750 Göpelumgängen. Harnstickstoff 129,79 grm., verdauter Stickstoff 131,10 grm. Das Lebendgewicht erhielt sich durchschnittlich auf 478 kgrm. Die Gesammtnährstoffmenge betrug im Mittel 5951,03 grm., das Nährstoffverhältniss 1 : 6,27. Die Arbeitsleistung berechnet sich auf 1700740 Km., so dass, ziemlich übereinstimmend mit Periode I, zur Erhaltung des Pferdes 4142 grm. Nährstoffe übrig bleiben.

Versuchsperiode III. Bei gleichem Futter wurde eine weitere Steigerung des Pferdezugs am Bremsgöpel von 60 auf 80 kgrm. vorgenommen, um zu ermitteln, ob damit bei gleichem Futter, wie in Periode I und II, die Verdauungsverhältnisse und die Leistungsfähigkeit des Pferdes irgendwie merkliche Veränderungen erleiden. Die Tages-

arbeitsleistung stellte sich bei constantem Lebendgewicht auf 600 Göpelumgänge. Da zwischen Harnstickstoff 123,23 grm. und verdautem Stickstoff 129,91 grm. eine Differenz von 6,68 grm. N bestand, so konnte die Arbeitsleistung vielleicht auf 625 Umgänge erhöht werden. Die verdauten Nährstoffe betrugen 5993,02 grm., das Nährstoffverhältniss 1:6,38. Aus der Arbeitsleistung von 1672905 Km. berechnen sich 4034 grm. Nährstoffe für die Erhaltung des mittleren Ernährungszustandes des Pferdes.

Aus den Zahlen der 3 Versuchsperioden muss man auf völlige Gleichheit der Verdauungsverhältnisse des Gesammtfutters, sowie der einzelnen Bestandtheile schliessen und es ergiebt sich also aus den Resultaten dieser Versuche deutlich, dass eine ungleiche Zeitdauer, in welcher eine bestimmte Tagesarbeit bei wechselnder, von Periode zu Periode steigender oder fallender Zugkraft vom Pferde geleistet wird, keinen wesentlich ändernden Einfluss auf die Verdauung des Futters äussert. Hierdurch wird das Ergebniss früherer Versuche ergänzt, dass die Steigerung der Tagesarbeit bis zu einer gewissen Grenze die Verdauung des Futters nicht constant, nach bestimmten Richtungen hin beeinflusst, wenn die Fortbewegung des Pferdes hierbei stets im langsamen Schritt am Göpel erfolgt.

Unter diesen Verhältnissen kann auch bei den erwähnten Pariser Versuchen keine erheblichere Verdauungsdepression constatirt werden; eine solche wurde vielmehr bei rascherem Gange, nämlich bei Fortbewegung des Pferdes im Trabe, sowohl ohne als mit Arbeitsleistung am Göpel beobachtet. Es dürfte dieser Umstand bei der Bemessung des Futteretats für schnell sich bewegende Pferde (Reit- und Wagenpferde) gegenüber gewöhnlichen Ackerpferden zu berücksichtigen sein.

Dass die Leistungsfähigkeit des Pferdes keine merkliche Aenderung erleidet, wenn bei einem nach Qualität und Quantität constanten Futter die Tagesarbeit mit ungleicher Zugkraft am Göpel in ungleich langer Zeit verrichtet wird, ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

	Göpelumgänge	Zugkraft	Länge des Wegs	Zeit der Arbeitsleistung Minuten	Tagesarbeit Km.	Arbeit pro Secunde Km.
Periode I . . .	1000	40	26390	515,2	1703631	55,1
= II . . .	750	60	19793	396,1	1700740	71,6
= III . . .	600	80	15834	354,3	1672905	78,7

Im Mittel der Ergebnisse aller 3 Versuchsperioden berechnet sich das Erhaltungsfutter für 500 kgrm. Lebendgewicht auf 4194 grm. Nährstoff, völlig übereinstimmend mit früheren Versuchen, wo die Zahlen 4230 bezw. 4158 gefunden waren. Nach den Pariser Versuchen stellt

sich dasselbe bedeutend niedriger, nämlich im Mittel auf 3626 grm. Die Differenz suchen die Verfasser durch die verschiedene Fütterungsweise und durch den Umstand zu erklären, dass in Paris das eigentliche Kraftfutter in relativ grösserer Menge verabreicht wurde, als in Hohenheim, dort nämlich fast $^3/_4$, hier aber kaum $^1/_2$ vom Gewicht des Gesammtfutters ausmachte.

Im Anschluss an die mitgetheilten Versuche schritten nun die Vff. zur Beantwortung der Frage, ob eine bestimmte Menge der aus dem Futter verdauten organischen Substanz (nach bisher üblicher Methode auf Nährstoffäquivalent berechnet) für die Leistungsfähigkeit des Pferdes die gleiche oder eine verschiedene Bedeutung hat, je nachdem diese organische Substanz dem verabreichten Kraft- oder Rauhfutter entstammt. Hierzu wurden angestellt:

Versuchsperiode IV, V und VI. Während in Periode I—III die Leistungsfähigkeit des Pferdes bei gleichem Futter (7 kgrm. Heu und 5,5 kgrm. Hafer) genau festgestellt war, sollte nun der Einfluss ermittelt werden, den einerseits eine Verminderung der Heuration (Periode IV und V), andererseits eine Erhöhung der Haferration bei niedrig bemessener Heuration (Periode VI) auf die Leistungsfähigkeit des Pferdes ausübt. Die Versuchsergebnisse finden sich in nachstehender Zusammenstellung:

		Periode IV	Periode V	Periode VI
Futter	Heu	5 kgrm.	3 kgrm.	3 kgrm.
	Hafer	5,5 =	5,5 =	7 =
Arbeit	Zugkraft	60 =	60 =	60 =
	Göpelumgänge	550 =	350 =	700 =
	entsprechend Km.	1266030	818240	1608200
Lebendgewicht im Mittel 3 tägiger Wägungen	am Anfang	477,2 kgrm.	472,3 kgrm.	473,5 kgrm.
	am Ende	475,5 =	470,6 =	472,3 =
Stickstoff verdaut		114,75 grm.	100,23 grm.	120,72 grm.
Harnstickstoff ausgeschieden		107,05 =	92,55 =	113,78 =

Werden, um den Effect zu finden, den in Periode VI die Mehrgabe an Hafer auf die Leistungsfähigkeit des Pferdes hatte, die verdauten Nährstoffmengen und die geleistete Arbeit, Periode VI und V in Vergleich gesetzt, so ergiebt sich:

Verdaut in	Trockensubstanz grm.	Organ. Substanz grm.	Rohproteïn grm.	Rohfett grm.	Rohfaser grm.	N-freie Extractstoffe grm.
Periode VI	5107,99	5081,29	754,52	252,17	355,24	3719,24
= V	4352,22	4302,44	626,46	184,78	422,74	3068,46
Differenz	+ 755,77	+ 778,85	+ 128,06	+ 67,39	— 67,50	+ 650,78

d. h. die infolge einer Erhöhung der Haferration um 1,5 kgrm. mehr verdaute organische Substanz beträgt: $128{,}06 + 650{,}78 + (67{,}39 \times 2{,}4)$

— 67,50 = 873,08 grm. oder 1 kgrm. Hafer = 582 grm. Nährstoff = 526000 Km. Es entsprechen somit 100 grm. Nährstoff im Hafer 90480 Km. Durch Vergleichung der in Periode IV und V verdauten Nährstoffe und der geleisteten Arbeit ergiebt sich ferner, dass 1 kgrm. lufttrockenes Wiesenheu 353,2 grm. Nährstoff enthält, entsprechend 218547 Km., oder 100 grm. Nährstoff im Heu = 61900 Km.

Hiermit ist erwiesen, dass die verdauliche organische Substanz, in ihrer Gesammtheit nach bisher üblicher Weise als Nährstoff berechnet, im Rauhfutter, zunächst im Wiesenheu, einen wesentlich geringeren Werth für die Kraftproduction des Pferdes hat, als dieselbe Substanz im Kraftfutter, zunächst im Hafer.

Als Ursache zu diesem verschiedenen Verhalten kommt in erster Linie die Rohfaser in Betracht. Den Beweis dafür, dass die Rohfaser für die Kraftproduction des Pferdes so gut wie werthlos ist, schöpfen die Vff. aus den Resultaten der Hohenheimer und der Pariser Fütterungsversuche und stellen folgende, für die rationelle Fütterung des Pferdes wichtige Sätze auf:

1. Die verdaute Rohfaser, gleichgültig ob Rauh- oder Kraftfutter angehörig, hat für die Ernährung des Pferdes anscheinend gar keinen Werth, weder für die Erhaltung dieses Thieres bei völliger Ruhe im Stalle, noch auch für die Leistungsfähigkeit bei der Arbeit.

2. Wenn man die verdaute Rohfaser von der Gesammtmenge der verdauten organischen Substanz abzieht, so kann man den Rest für Rauh- und Kraftfutter gleichwerthig in Rechnung bringen.

3. Für die ausschliessliche Erhaltung des Pferdes in einem mittleren Ernährungszustande sind auf 500 kgrm. Lebendgewicht 3300 bis 3400, durchschnittlich etwa 3350 grm. an rohfaserfreiem Nährstoff erforderlich, wobei Eiweiss und Kohlehydrate (N-freie Extr.) als dynamisch gleichwerthig angenommen sind und das verdaute Rohfett mit dem Factor 2,4 multiplicirt den Kohlehydraten zugerechnet wird.

4. Ueber 3350 grm. Nährstoff im Erhaltungsfutter hinaus erhöhen weitere 100 grm. ebenfalls von rohfaserfreiem Nährstoff die Leistungsfähigkeit des Pferdes für mechanische Muskelarbeit um 85400 Km.

Es folgt nunmehr eine Zusammenstellung der in Hohenheim bei Pferden auf ihre Verdaulichkeit für die Arbeitsleistung geprüften Futtermittel.

Im Anschluss hieran theilen die Vff. das Ergebniss von zwei Versuchsperioden mit, in welchen zur Feststellung der Verdauungscoëfficienten für die einzelnen verwandten Futtermittel, Heu und Mais (Periode VII), und ferner nur Heu (Periode VIII) verfüttert wurde, sodann die Statik der Aufnahme und Ausgabe des Wassers, wie dieselbe in den Einzelversuchen der ganzen Versuchsreihe beobachtet wurde. Endlich finden die von Grandeau und Leclerc in Paris 1880—1882

ausgeführten Versuche, welche sich auf die Fortbewegung der Pferde im Schritt und Trab ohne alle sonstige Arbeitsleistung, sowie auf die Arbeit der Thiere, ebenfalls im Schritt und Trab, zunächst am Göpel beziehen, Erwähnung. *Baessler.*]

[*Lehmann* (32) untersuchte, welchen Einfluss ein Zusatz von Zucker zu einem kräftigen Mastfutter auf die Lebendgewichtzunahme und Mastbeschleunigung bei Schweinen ausübt. Als Versuchsthiere dienten 6 Schweine der grossen Yorkshirerasse, durchschnittlich 7 Monate alt und je 70 kgrm. schwer. Die Futterration bestand aus Bohnenschrot, Gerstenschrot und Weizenkleie. Es wurden nun 3 Abtheilungen zu je 2 Stück Schweine gebildet, von denen die erste besagte Fütterung bis zur Sättigung erhielt, den übrigen reichte man dieselbe Menge derselben Futtermischung, daneben aber noch eine bestimmte Menge an Zucker (sogenanntes III. Product mit 89,3 Proc. Zucker). Dem Futter wurden zuerst 24, später 20 und endlich 16 Liter Wasser beigemengt, jeder Abtheilung ausserdem 20 grm. Salz und phosphorsaurer Kalk. In der ersten Versuchsperiode stellte sich heraus, dass, als ein Theil der Kohlehydrate der Weizenschalen bei Abth. II durch Zucker ersetzt wurde, letzterem kein Vorzug vor den anderen Kohlehydraten einzuräumen ist, ferner bei Abth. III, dass durch 1 kgrm. Zucker 0,505 kgrm. Lebendgewicht producirt werden. In Versuchsperiode II erhielt, um die Möglichkeit auszuschliessen, dass die Mehrzunahme an Lebendgewicht bei Abth. III vielleicht einer besseren Mastfähigkeit zuzuschreiben war, diese das Normalfutter ohne Zucker, Abth. I pro Tag 0,52—0,70 und Abth. II die doppelte Menge, also 1,04—1,40 kgrm. Zucker. In einer 56tägigen Fütterungsperiode wurden durch Zucker producirt: in Abth. I durch 37,12 kgrm. Zucker 8,95 oder durch 1 kgrm. Zucker 0,241 Lebendgewicht, in Abth. II durch 74,24 kgrm. Zucker 22,80 oder durch 1 kgrm. Zucker 0,307 Lebendgewicht. In einer III. Versuchsperiode von 13 Tagen war Abth. III Normalabtheilung, Abth. I erhielt täglich eine Zuckerzulage von 0,70 kgrm., Abth. II dagegen die vierfache Menge: 2,80 kgrm. In diesem Falle producirten 9,10 kgrm. Zucker 3,68 kgrm. Lebendgewicht, oder 1 kgrm. Zucker 0,404, ferner 36,40 kgrm. Zucker 13,08 kgrm. Lebendgewicht, oder 1 kgrm. Zucker 0,359 kgrm. Im Mittel aller Ergebnisse der drei Versuchsperioden wurde durch 1 kgrm. Zucker 0,330 kgrm. Lebendgewicht hervorgebracht. Weiter zeigte sich, dass der Zucker in ausgezeichneter Weise zur Futteraufnahme reizte, also die Beschleunigung der Mast veranlasste.

Baessler.]

[*Pfeiffer* und *Lehmann* (33) haben aus Anlass der im Jahre 1884 hereinbrechenden Krisis für die Zuckerfabrication Mastversuche mit Zucker ausgeführt. Es galt zunächst festzustellen, wie viel von den neben Zucker bei der Mast gebotenen Futterrationen zur Verdauung, zur

Ausnutzung gelangte. Zu diesem Zwecke wurden verschiedene Fütterungsperioden gebildet, von denen der ersten die Aufgabe zufiel, für die specielle Futtermischung der Mastabtheilung I, bestehend aus getrockneten Schnitzeln, Erdnusskuchen, Weizenschalen und Heu, die Verdaulichkeitswerthe festzustellen. Ferner wurden letztere in 3 weiteren Perioden für das verfütterte Heu und die verabreichten Schnitzel ermittelt. Periode V endlich diente zur Feststellung des Verdaulichkeitsgrades für die Futterration, in welcher Zucker einen Bestandtheil bildete. Die Verdaulichkeitscoëfficienten für Erdnusskuchen und Weizenschalen sind nicht bestimmt, da sich ergab, dass die mittleren Werthe für diese Futtermittel in den Wolff'schen Tabellen für die Zwecke der vorliegenden Versuche hinlängliche Genauigkeit boten.

Als Versuchsthiere dienten Hammel. Während die für das verfütterte Heu aufgestellten Verdaulichkeitscoëfficienten mit den auf den Wolff'schen Zahlen beruhenden Annahmen, welche bei Aufstellung der Futterrationen für die Mastabtheilungen maassgebend waren, sehr gut übereinstimmten, wurde bei den verabreichten Schnitzeln nicht volle Verdaulichkeit für Rohproteïn und Rohfaser, welche Wolff annimmt, beobachtet, sondern wesentlich niedrigere Werthe erhalten, nämlich für Rohproteïn 45,07 Proc., für Rohfaser 85,97 Proc. Periode V ergab, dass Zucker keinen Einfluss auf die Verdaulichkeit der übrigen Futtermittel ausgeübt hat. Nur die stickstofffreien Extractstoffe weisen hier, entsprechend der leichten Resorbirbarkeit des Zuckers, einen etwas höheren Verdauungscoëfficienten auf. *Baessler.*]

[*Gabriel* und *Gottwald* (34) haben Versuche über die Ausnutzung der Wicken im Thierkörper angestellt. Dieselben wurden mit 2 Hammeln der Southdown-Merinorasse durch Verdaulichkeitsbestimmung von Wiesenheu in einer ersten und von Wiesenheu und Wicken in einer zweiten Periode in bekannter Weise ausgeführt. Als Verdauungscoëfficienten der Wicke ergaben sich im Mittel:

Trockensubstanz . . .	90,25	Proc.
Organische Substanz . .	92,15	"
Stickstoffhaltige Substanz	88,27	"
Aetherextract	91,53	"
Rohfaser	—	"
N-freier Extract . . .	100,17	"
Reinasche	41,75	"

Baessler.]

[*Pfeiffer* (35) hat mit Hammeln Fütterungsversuche angestellt zur Feststellung der Verdaulichkeit von getrockneten Rübenschnitzeln und zum Vergleich zwischen der natürlichen und künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterbestandtheile. Vf. fand wie in früheren Versuchen, entgegen der Annahme Wolff's, nach welcher Proteïn und Roh-

faser in den getrockneten Schnitzeln vollkommen verdaulich sein sollten, eine geringere Verdaulichkeit, nämlich für Proteïn von 63,82 Proc., für Rohfaser von 83,10 Proc. und zieht bezüglich der aus den weiteren Versuchen erhaltenen Zahlen folgende Schlüsse:

1. Bringt man die stickstoffhaltigen Stoffwechselproducte von dem Gesammtkothstickstoff in Abzug, so ergeben sich bedeutend höhere Verdauungscoëfficienten für Rohproteïn, als wenn erstere in alter Weise unberücksichtigt gelassen werden.

2. Der unter 1. angegebene Einfluss der Stoffwechselproducte macht sich für die einzelnen Futtermittel nicht gleichmässig geltend. Eine Revision der bisher gebräuchlichen Verdauungscoëfficienten für Rohproteïn wird daher doppelt nöthig werden.

3. Bei Berücksichtigung der Stoffwechselproducte werden etwaige Differenzen zwischen den Versuchsthieren mit Bezug auf die Verdauungscoëfficienten für Rohproteïn mehr oder weniger ausgeglichen.

4. Bei der Berechnung der Verdauungscoëfficienten für einzelne Futtermittel aus den betreffenden Werthen für Futtermischungen häufen sich etwaige kleinere Versuchsfehler auf dem jeweiligen neuen Untersuchungsobject, sodass hierdurch bedeutende Differenzen hervorgerufen werden können. Für solche Fälle dürfte die Stutzer'sche Methode der künstlichen Verdauung wesentliche Dienste leisten. *Baessler.*]

[*Stutzer* und *Werner* (36) stellten mit 8, auf 2 Abtheilungen gleichmässig vertheilten Kühen holländer Schlages Fütterungsversuche an, zur Feststellung der Einwirkung von Erdnusskuchen und Kokosmehl auf Menge und Beschaffenheit der Milch. Beide Abtheilungen erhielten ein gleichmässiges Grundfutter, bestehend aus 160 kgrm. Runkeln, 16 kgrm. Kleeheu, 8 kgrm. Malzkeime, 6 kgrm. Haferstroh, 8 kgrm. Haferspreu für 2000 kgrm. Lebendgewicht; von dem zum Vergleich bestimmten und geweichten Erdnusskuchen resp. Kokosmehl gelangten gleiche Mengen verdauliches Eiweiss zur Aufnahme. Für jede Abtheilung von 2000 kgrm. Lebendgewicht wurden an verdaulichen Nährstoffen verabreicht:

	I. Erdnussreihe.				II. Kokosreihe.			
	Trockensubstanz	Eiweiss	Kohlenhydrate	Fett	Trockensubstanz	Eiweiss	Kohlenhydrate	Fett
	kgrm.	kgrm.	kgrm.	kgrm.	kgrm.	kgrm.	kgrm.	kgrm.
Grundfutter	52,52	3,80	31,80	0,70	52,52	3,80	31,80	0,70
4,4 kgrm. Erdnusskuchen	4,00	1,84	1,00	0,38	—	—	—	—
9,5 = Kokosmehl .	—	—	—	—	8,20	1,84	4,20	0,72
Im Ganzen	56,52	5,64	32,80	1,08	60,72	5,64	36,00	1,42
Nährstoffverhältniss		1 : 6,3				1 : 7,0		

Nach 8tägiger Verfütterung wurde während der 14tägigen Periode die Milch Morgens, Mittags und Abends gemessen, ihr Fettgehalt und einmal in der Woche ihre Trockensubstanz bestimmt. In einem zweiten Versuche fand ein Wechseln beider Abtheilungen mit dem Futter statt. Es ergab sich:

	Erdnussfütterung		Kokosfütterung	
	Milchmenge l.	Fettmenge grm.	Milchmenge l.	Fettmenge grm.
I. Abtheilung:	844,0	30634,50	787,50	31813,85
II. Abtheilung:	885,50	28042,05	885,50	29752,50
Im Ganzen:	1729,50	58676,55	1673,00	61566,35

Es sind also durch die Erdnusskuchenfütterung gegen die von Kokosmehl mehr erzielt an Milch 56,5 l., jedoch an Fett weniger 3771,8 grm. Auch die Vermehrung der Trockensubstanz war bei der Kokosfütterung recht bedeutend. Die Vff. schliessen:

1. Eine an Eiweissgehalt dem Erdnusskuchen äquivalente Menge Kokosmehl wirkt sehr günstig auf die Erhöhung des Gehalts der Milch an Fett und Trockensubstanz.

2. Infolge der vortrefflichen Beschaffenheit der Butter empfiehlt sich die Kokosfütterung recht wohl, vorausgesetzt, dass, entsprechend dem Eiweissgehalt des Kokosmehls, auch der Preis nur halb so hoch ist, als der des Erdnussmehles. *Baessler.*]

N. Zuntz und *Berdez* (37) fanden in Versuchen am Menschen, dass unter dem Einflusse des Alkohols (20—30 ccm.) und bei Ausschluss von Muskelthätigkeit die Athemgrösse eine Steigerung um 9 Proc., und der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung eine solche um 3,5 Proc. erfährt, welches Resultat mit den Befunden von Wolfers im Einklang steht.

[*Weiske* und *Flechsig* (38) stellten Untersuchungen über die Wirkung des Alkohols auf die Ausnutzung des Futters, sowie den Stickstoffumsatz vornehmlich bei Herbivoren an. Hierzu diente ein Southdownhammel, welcher täglich 1000 grm. lufttrocknes Wiesenheu in 3 Portionen erhielt, ausserdem 6 grm. Kochsalz und 1500 ccm. Wasser. Harn und Koth wurden gesammelt. Die erste Fütterungsperiode geschah ohne Alkoholzugabe, in der zweiten Periode erhielt das Thier zu seinem früheren Futter statt 1500 ccm. Wasser die gleiche Menge 5 proc. Alkohols täglich verabreicht. Das Thier konnte nur durch allmähliches Steigern des Alkoholgehalts der Flüssigkeit dazu gebracht werden, am 4. Tage die 5 proc. Alkohollösung zu nehmen. Es lag meist schläfrig im Stalle. Das Futter wurde gut verzehrt.

Vergleicht man die unter Alkoholbeigabe ermittelten Verdauungscoëfficienten mit denen von der ersten Fütterungsperiode, so ergiebt sich:

Wiesenheu	Trocken-substanz	Organ. Substanz	Protein	Aether-extract	Rohfaser	N-freie Extract-stoffe	Asche
Ohne Alkoholbeigabe .	64,59	67,54	64,73	67,35	67,73	68,08	29.65
Mit Alkoholbeigabe . .	63,15	66,25	64,18	67,75	67,56	66,00	28,34
Differenz	+ 1,44	+ 1,29	+ 0,55	— 0,40	+ 0,17	+ 2,08	+ 1,31

Durch die Alkoholbeigabe zum Futter ist also die Ausnutzung des Futters nur in unbedeutendem Maasse vermindert worden. Aus dem Vergleich der Harnmengen in beiden Perioden ergiebt sich ferner, dass der Flüssigkeitsverbrauch und die Harnproduction in der zweiten Periode nur unbedeutend vermindert waren. Endlich erweist sich der Stickstoffumsatz während der Aufnahme fast unverändert, dass also die vom Versuchsthiere in der angegebenen Concentration gewonnene Alkohollösung, reichlich 1 ccm. absoluten Alkohol pro 1 kgrm. Körpergewicht entsprechend, ohne bemerkbaren Einfluss auf den Stickstoffumsatz bezüglich des Eiweisszerfalls geblieben ist. Bei einem weiteren Versuche, als man versuchte 1500 ccm. Wasser mit 7,5 volumprocentigem Alkohol zu verabreichen, stellte sich Verminderung der Fresslust ein, weshalb die Versuche abgebrochen werden mussten. Es scheint demnach, dass die stärkeren Alkoholbeigaben den Stickstoffumsatz steigern.

Baessler.]

L. Arnschink (39) hat am Hunde zwei Fütterungsversuche mit Glycerin ausgeführt, um dessen Wirkung und Nährwerth festzustellen. Das Thier vertrug anfänglich das Glycerin sehr gut, grössere Dosen bewirkten aber Verdauungsstörungen, und danach ertrug der Hund das Glycerin bei weitem nicht mehr so gut, wie zu Anfang. Folgende Tabelle enthält die Hauptresultate des ersten Versuchs:

Versuchstag	Zufuhr in Gramm	Stickstoff			Kohlenstoff				Temp. der Luft
		Harn	Koth	Summa	Respiration	Harn	Koth	Summa	
18. II.	200 Fleisch + 50 Wasser	6,57	0,15	6,72	37,9	4,14	0,95	42,99	16,5°
19. =	200 = + 50 =	6,83	0,15	6,98	36,9	4,30	0,95	42,15	15,0°
20. =	200 = + 50 Glycerin	6,93	0,15	7,08	40,58	4,36	0,95	45,89	15,8°
21. =	200 = + 50 = + 184 Wasser . .	6,78	0,15	6,93	43,06	4,27	0,95	48,28	14,5°
22. =	200 Fleisch + 80 Glycerin + 287 Wasser . .	7,45	0,15	7,60	50,62	4,69	0,95	56,26	14,2°
23. =	200 Fleisch + 200 Wasser	8,01	0,15	8,16	41,15	5,04	0,95	47,14	13,9°
24. =	200 = + 100 =	8,15	0,15	8,30	35,23	5,13	0,95	41,31	15,1°

Bemerkt sei zunächst, dass der Koth während dieser Reihe ganz normal, pechartig, war; in der zweiten Reihe war derselbe dagegen

flüssiger; da der N-Gehalt desselben normal war, so nahm Vf. auch den C-Gehalt als normal (= 43,4 Proc. nach Voit) an. Aus der Tabelle erhellt, dass geringe Dosen Glycerin keinen Einfluss auf die N-Ausscheidung ausüben, wohl aber grössere, und dass dann die Wirkung noch über die Zeit der Fütterung hinausreicht. Im Harn konnte Glycerin nachgewiesen werden; Vf. bestimmte die Menge desselben durch Ermittlung der Menge Kupferoxyd, welche der Harn, bezw. reines Glycerin unter gleichen Umständen in alkalischer Lösung zu halten vermögen, und fand, dass von 100 grm. eingegebenem Glycerin 20,9 bis 37,0 grm. (in allen Versuchen) im Harn ausgeschieden werden; zur Bildung besonderer kohlenstoffhaltiger und in den Harn übergehender Verbindungen giebt das Glycerin keinen Anlass. Bezüglich der Kohlenstoffausscheidung ergiebt sich (unter Berücksichtigung der im Harn unverändert ausgeschiedenen Glycerinmenge), dass an den Glycerintagen die Menge des zersetzten Fettes erheblich geringer ist, dass mithin „das Glycerin für einen Theil des Fettes einzutreten und somit Fett zu sparen vermag". Berechnet man nach Rubner die calorischen Werthe, so findet man 100 grm. Fett gleichbedeutend mit 219 grm. Glycerin.

[*Kellner* (40) stellte bereits im Jahre 1882 fest, dass 1000 Seidenraupen von dem Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Verpuppung 2172 grm. Trockensubstanz verzehrt und hiervon 771,2 grm. verdaut hatten, wobei 5162,6 grm. wasserfreie Blätter vorgelegt waren. Zur genaueren Feststellung des Minimums an Nahrung, bei welchem die Ausbildung der Larven als völlig gesichert zu betrachten ist, so wie auch um die Abhängigkeit der Entwicklung und Seideproduction von der Nahrungszufuhr kennen zu lernen, hat Vf. im Jahre 1884 Versuche ausgeführt, in welchen ein genügendes Quantum von Raupen in 3 gleiche Abtheilungen gebracht und jede derselben nach der ersten Häutung mit verschiedenen Blattmengen versehen wurde. Die erste Abtheilung erhielt pro 1000 Stück Raupen:

Periode	I	II	III	IV	V
Trockensubstanz:	19,2 grm.	72,5 grm.	241,8 grm.	948,5 grm.	3843,5 grm.

Abth. II erhielt hiervon nur $^2/_3$ und Abth. III nur die Hälfte. Es zeigte sich, dass das Futter der Abth. I den normalen Bedürfnissen der Raupen genügte, während das der beiden anderen Abtheilungen sich entsprechend den verabreichten Gaben mehr oder weniger ungenügend zeigte. Es wurde an Abth. II und III beobachtet: 1. Ungleichmässige Entwicklung der Raupen, welche bis zum Eintritt der jeweiligen Häutung eine sehr verschiedene Grösse erreichten. 2. Verlängerung der Fress- und Häutungsperioden. 3. Gesteigerte Sterblichkeit unter den mangelhaft ernährten Raupen. Für Periode IV und V zusammen berechnen sich folgende Verdauungscoëfficienten für die Trockensubstanz:

Abth. I 52,9, II 50,4 und III 43,4. Die Gewichtszunahme der Raupen unterschied sich deutlich erst von der III. Periode ab, von welchem Zeitpunkte an die Entwicklung der Raupen von Abth. II und III mehr und mehr, zuletzt ganz bedeutend hinter der I. Abth. zurückblieb. Setzt man die Gesammtmenge des vorgelegten und des verdauten Futters, das Trockengewicht der spinnreifen Raupen, der Schmetterlinge und der Cocons der Abth. I = 100, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Trockensubstanz	Abth. I	II	III
Futter vorgelegt . . .	100	86,0	68,5
= verdaut . . .	100	83,1	58,6
Raupen, Periode V . .	100	94,1	88,9
Schmetterlinge . . .	100	88,9	79,5
Cocon (ohne Puppe) . .	100	84,5	65,8

Im Uebrigen sei auf das Original verwiesen. *Baessler.*]

---

4. Bildung und Ausscheidung von Harnstoff und Harnsäure.

Gley und *Ch. Richet* (41) ziehen aus ihren Versuchen über die stündliche Ausscheidung des Harnstoffs und die Bestimmung des Gesammtstickstoffs im Harn folgende Schlüsse: 1. Das Wasser der bei den Mahlzeiten eingenommenen Getränke wird äusserst rasch (binnen 1 h) durch die Nieren ausgeschieden. Das Maximum der Harnstoffausscheidung fällt dagegen in die dritte oder vierte Stunde nach der Mahlzeit. 2. Auch abgesehen vom Einflusse der Mahlzeiten lässt sich eine tägliche Periode mit hoher und eine nächtliche mit niedriger Stickstoff- und Wasserexcretion sehr deutlich unterscheiden. 3. Bei ungleich schweren Personen ist die Stickstoffausscheidung die gleiche, wenn nur die Nahrung dieselbe ist. 4. Die Ausscheidung der durch Brom oxydirbaren Extractivstoffe sowie die totale Stickstoffausscheidung verläuft der Harnstoffausscheidung parallel. 5. Das Verhältniss des Gesammtstickstoffs zum Harnstickstoff ist = 5 : 4.

Nach Versuchen von *Chibret* (42) wird durch eine strenge Milchdiät von längerer Dauer (2 Monate) die Harnstoffausscheidung ausserordentlich gesteigert; wird ausschliesslich Milch genossen, um 60 Proc., wird Milch nur zur Hälfte neben anderer Nahrung eingenommen, um 35 Proc. Die eine Versuchsperson war etwas fettleibig und nahm bei der Milchdiät an Gewicht ab; die andere magere Versuchsperson nahm dagegen an Gewicht zu.

Noël-Paton (43) hat Hunden Substanzen beigebracht (per os), welche auf die rothen Blutkörperchen lösend einwirken, und dabei sowohl Verminderung der Körperchen im Blute, als auch Erhöhung der Harnstoffausscheidung gefunden. Am stärksten wirkte Pyrogallol,

ferner gallensaure Salze, Toluylendiamin, benzoësaures Natron, Sublimat; auch salicylsaures Natron liess den Harnstoff steigen, doch war eine erhebliche Abnahme der Blutkörperchen dabei nicht zu constatiren.

Gréhant und *Mislawsky* (44) haben bei chloroformirten Hunden die Leber in der Weise gereizt, dass sie mittelst passend angelegter Zinkelektroden den Strom eines Dubois-Reymond'schen Schlittenapparates durch dieselbe hindurchleiteten, und sodann das Blut der Lebervene und einer Arterie auf Harnstoff (nach Gréhant) untersucht. Sie fanden: „1. Schwankungen im Harnstoffgehalte wurden nur im arteriellen Blute beobachtet. 2. Das Blut der Lebervenen (veines sus-hépatiques) zeigt nach der elektrischen Reizung der Leber keine Aenderung im Harnstoffgehalte." Auf die Gallenabsonderung hat die Reizung der Leber keinen oder nur einen sehr geringen Einfluss.

H. Senator und *J. Munk* (45) bestätigen die Angaben von Paneth über den Einfluss venöser Stauung auf den Harn, und haben weiter gefunden, dass „die *Harnmenge* stets abnimmt, ebenso und sehr erheblich der *procentische Gehalt an Harnstoff* (im enteiweissten Secret als N bestimmt). Dagegen zeigt der *procentische Gehalt an Chlornatrium* keine wesentliche Veränderung, namentlich keine bemerkenswerthe Abnahme, während der *procentische Eiweissgehalt* constant erheblich steigt". Hiernach wird durch die Stauung die Function der Nieren geschädigt, insbesondere die specifische Secretion.

Aus einer Untersuchung von *R. Fleischer* (46) über die Einwirkung des Cocaïnum muriaticum auf das Nervensystem und den thierischen Stoffwechsel ist hier zu erwähnen, dass durch eine Dosis von 0,2 grm. bei hungernden Hunden die Harnstoffausfuhr (von 6,97 grm. auf 2,64 grm., bezw. 8,64 grm. auf 5,99 grm.) und die Phosphorsäureabgabe (von 0,1 grm. auf 0,06 grm., bezw. 0,44 grm. auf 0,267 grm.) herabgesetzt wird. Auch bei einem gleichmässig mit täglich 200 grm. magerem Pferdefleisch und 100 grm. Wasser gefütterten mittelgrossen Hunde zeigte sich dieselbe Wirkung ganz deutlich. Ein vierter kleiner hungernder Hund bekam erst 10 grm. Phloridzin, welches eine Steigerung der Harnstoff- und Phosphorsäureausfuhr auf mehr als das Dreifache bewirkte; als derselbe jedoch 10 grm. Phloridzin und später 0,1 grm Cocaïn subcutan erhielt, sank sowohl die Ausscheidung des Harnstoffs und der Phosphorsäure (von 4,4 grm. auf 3,76 grm., bezw. 0,16 grm. auf 0,12 grm.), sodann auch die des Zuckers (7 grm. gegen 14—15 grm. bei Phloridzin allein). Demnach scheint das Cocaïn in der That ein Sparmittel zu sein.

Nach *F. Marès* (48) besteht keine Beziehung zwischen der Menge des Gesammtstickstoffs und der der Harnsäure im Harn; die Menge der letzteren zeigt bei demselben Individuum, trotz sehr wechselnder Einfuhr stickstoffhaltiger Nahrung, nur geringe Schwankungen. Da-

gegen spielt das Lebensalter eine grosse Rolle, der Neugeborene scheidet am meisten Harnsäure aus, 7—8 Proc. des Gesammtstickstoffs, der Erwachsene nur 1—2 Proc.; ein 8 jähriges Kind schied ca. 12 grm. pro 24 h aus. Die Nahrungsaufnahme bedingt eine vorübergehende Steigerung der Harnsäureausscheidung; das Maximum der procentischen Menge wird nach 3, das der absoluten Menge nach 5 h erreicht. Vf. gelangt zu dem Schlusse, dass die Harnsäure ein Product der Stoffwechselvorgänge im Protoplasma ist, dessen Bildung mit der Resorption der stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe nicht in directem Zusammenhange steht.

W. v. Mach (49) hat an Vögel mit constanter Harnsäureausscheidung 1—1,2 grm. Hypoxanthin in ein- oder zweistündlichen Dosen von 0,2 grm. verfüttert, und danach eine beträchtliche Steigerung der Harnsäureausgabe gefunden. So entleerte ein Huhn an 3 aufeinanderfolgenden Tagen: 1,218 grm., 1,216 grm. und 1,342 grm. Harnsäure, am folgenden Tage unter dem Einflusse von 1 grm. Hypoxanthin aber 2,049 grm., am nächsten 1,601 grm., und am letzten 1,180 grm. Harnsäure (bei gleichbleibender Nahrung von 45 grm. Gerste und 50 grm. Wasser pro die). Hiernach findet im Organismus der Vögel eine Umwandlung des Hypoxanthins in Harnsäure statt; es wird dadurch auch wahrscheinlich, dass im normalen Stoffwechsel der Vögel ein kleiner Theil der Harnsäure nicht durch eine Synthese aus Ammoniak, sondern durch Oxydation der Xanthinkörper entsteht, welche als Spaltungsproducte der Nucleïne im Thierkörper auftreten.

---

5. Bildung und Ausscheidung sonstiger Substanzen.

W. Wissokowitsch (51) hat verschiedene Blutarten durch ausgeschnittene (Hunde-) Lebern hindurchgeleitet und auf ihren Gehalt an Milchsäure untersucht. 1. Arterielles Blut mit 0,036 Proc. Milchsäure enthielt nach einmaliger Durchleitung 0,052 Proc., nach 3 maliger 0,104 Proc. Milchsäure. 2. Erstickungsblut mit 0,078 Proc. Milchsäure enthält nach der Durchleitung durch die Leber (140 grm.) eines jungen Hundes 0,065 Proc.; hierauf wird Arterienblut mit 0,079 Proc. Milchsäure durchgeleitet und fliesst mit 0,088 Proc. ab. 3. Ein gleichartiger Versuch mit einer Leber von 220 grm. ergab: Erstickungsblut vorher 0,078 Proc. Milchsäure, nach der Durchleitung: 0,152 Proc.; arterielles Blut 0,108 Proc., bezw. 0,146 Proc. Milchsäure. 4. Ein gleichartiger Versuch mit Serum und arteriellem Blute ergab: Serum vorher 0,067 Proc., nachher 0,106 Proc. Milchsäure; arterielles Blut: 0,089 Proc., bezw. 0,122 Proc. Milchsäure. Hieraus ergiebt sich, dass auch aus der Leber, ebenso wie aus Muskeln, Nieren und Lungen, Milchsäure ausgeführt wird; ja die Menge dieser war in einigen Fällen grösser als diejenige,

welche durch das Blut aus der Niere oder Lunge mit fortgenommen wurde. Für die Ausfuhr der Milchsäure ist es ferner ohne Belang, ob das durchgeleitete Blut arteriell oder venös ist, selbst Serum genügt für diesen Zweck, und die Umwandlung des arteriellen Blutes in venöses hat damit auch nichts zu thun. Bezüglich einiger Einzelheiten in der Technik der Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

M. Berlinerblau (52) bestätigt zunächst die Angaben von Gaglio über das Vorkommen von Fleischmilchsäure im normalen Blute bei Kaninchen (0,0645—0,0723 Proc.), Hunden (0,071 Proc.) und Menschen (venös, 0,0079 Proc.). Sodann theilt er Versuche mit, in denen er reines oder mit Glykogen, Dextrose, butter- oder propionsaurem Natron versetztes Blut durch das Hintertheil von Kaninchen oder Hunden durchleitete und dann den Gehalt an Milchsäure im Blute bestimmte. Er fand, wie Gaglio, dass durch das Durchleiten auch reines Blut an Milchsäure gewinnt, und dass ein Zusatz von Glykogen oder Dextrose den Zuwachs an dieser Säure merklich vergrössert, während butter- oder propionsaures Natron dies nicht thun. 300 ccm. reines Hundeblut 3 h lang durchgeleitet enthielten 0,1825 Proc. Milchsäure; 300 ccm. mit 0,75 grm. Glykogen versetztes 3 h durchgeleitet 0,2325 Proc.; 260 ccm. mit 1,0 grm. Dextrose versetztes 3 h durchgeleitet 0,2787 Proc. Die Kohlehydrate (das Glykogen wird zunächst in Dextrose verwandelt, so dass das durchgeleitete Blut stets stark zuckerhaltig ist) sind demnach sehr wahrscheinlich als Muttersubstanz der Milchsäure aufzufassen.

J. Seegen (53) hat gefunden, dass „das Leberblut, bei gehemmtem Abfluss, durch die Pfortader zurückströmen kann." Folgender Versuch lieferte den Beweis hierfür: Eine Canüle wurde durch die Milzvene in den Pfortaderstamm eingeführt und eine Probe Pfortaderblut genommen; jetzt wurde die Canüle sehr weit bis in die Leber vorgeschoben und nun der Hilus hoch oben unterbunden, so dass gar kein Blut mehr einströmen konnte. Es wurde nun gleichfalls die Hohlvene oberhalb des Zwerchfells unterbunden, so dass ein Ausströmen des Blutes unmöglich war. Jetzt wurde abermals der Obturator der in die Milzvene eingeführten Canüle zurückgezogen, worauf 27 ccm. Blut *tropfenweise* aus der Leber durch die Canüle ausflossen. Die Zuckerbestimmung ergab im Portalblut I: 0,09, im Portalblut II: 0,21 Proc. Zucker. Aus diesen Werthen geht auch hervor, dass die Zuckerbildung in der Leber vor sich geht, da das auf normalem Wege aus der Leber ausströmende Blut mit diesem Zucker befrachtet war.

Derselbe (54) theilt eine Reihe neuer Zuckerbestimmungen im Portal- und Lebervenenblute mit, aus denen hervorgeht, dass letzteres ausnahmslos zuckerreicher ist als ersteres und auch als Carotisblut. Bei nicht chloroformirten Thieren ist der Zuckergehalt des Lebervenenblutes stets grösser als bei chloroformirten Thieren, was wohl darauf

deutet, dass „durch Chloroformnarkose die Zuckerbildung in der Leber gehemmt wird.“ Bezüglich der Operationstechnik und der wahrscheinlichen Folgen derselben muss auf das Orig. verwiesen werden.

M. Abeles (55) hat die Frage der Zuckerbildung in der Leber einer erneuten experimentellen Prüfung unterzogen. Er arbeitete stets mit mittelgrossen und grossen Hunden, die mit einer einzigen Ausnahme 15—18 h lang keine Nahrung bekommen hatten. Die beiden ersten Versuche wurden nach der von Seegen geübten Methode angestellt und ergaben einen bedeutend grösseren Zuckergehalt des Lebervenenblutes gegenüber dem Portalblute. Bei zwei anderen Versuchen überzeugte er sich, dass Morphin als Narcoticum nicht anwendbar ist, da unter der Wirkung desselben der Zuckergehalt im Blute überhaupt ansteigt; daher wurden die folgenden Versuche ohne Narkose ausgeführt. Ein weiterer Versuch (VI), in welchem Blut aus der Carotis, V. porta, V. hepat., Carotis, V. port. in der angegebenen Reihenfolge entnommen wurde, ergab folgende Zuckerprocente im Blute: 0,142; 0,139; 0,375; 0,250; 0,166, woraus hervorgeht, dass von Anfang an der Zuckergehalt in der Carotis und der V. port. beinahe gleich ist, dass in beiden derselbe während der Dauer des Versuches zunimmt, und zwar besonders stark in der Arterie. Diese Thatsachen stimmen mit den von Seegen gefundenen überein, allein Vf. kann dieselben nicht ohne Weiteres als einen Beweis für die Zuckerbildung in der Leber betrachten, hält es vielmehr für möglich, dass die Zuckerbildung eine Folge der ausgeübten Schädlichkeiten ist. Er suchte deshalb der Lebervene direct durch Katheterisiren von der Jugularis aus (s. die Methode im Orig.) Blut zu entnehmen, und verglich dasselbe mit dem Blute aus Venen oder Arterien, nicht der V. port. Ein besonderer Versuch liess erkennen, dass die Chloroformnarkose den Zuckergehalt des Blutes nicht beeinflusst, die Anwendung dieses Narcoticums daher zulässig ist. Die nunmehr angestellten Versuche zeigen, dass das Lebervenenblut nicht zuckerreicher ist, als anderes, dass aber mit der Fortdauer des Eingriffes der Zuckergehalt in demselben rapid steigt. So ergaben z. B. (Vers. XI) drei Blutproben, welche nacheinander aus einer Lebervene entnommen wurden, folgende Zuckerprocente: 0,116; 0,150; 0,186, d. h. Werthe, welche mit den sonst im Portalblute gefundenen geradezu übereinstimmen. Schliesslich stellte Vf. noch, wie Seegen, zwei Versuche an, in denen er das Blut aus der Lebervene durch Einstich entnahm; in einem derselben wurde zunächst Blut aus der Art. cruralis entnommen, dann aus einer Lebervene und dann, da sich die Canüle hierbei verstopft hatte, aus einer anderen Lebervene in zwei Portionen mit einer Pause von 2—3 Min., ohne die Canüle aus der Vene zu entfernen. Die Analyse ergab folgende Zuckerprocente: 0,134; 0,140; 0,164; 0,193, d. h. anfangs ist der Zuckergehalt in Arterie und

Lebervenen gleich, steigt dann aber in letzteren schnell und bedeutend an. Hieraus ergiebt sich, dass „diese Thätigkeit (Zuckerbildung) der Leber in dem von Seegen angenommenen Ausmaasse nicht existirt", aber „der Umstand, dass verhältnissmässig nicht zu schwere Eingriffe den Zuckergehalt des Lebervenenblutes sofort steigern, macht es bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, dass in der Norm, vielleicht auf gewisse physiologische Reize hin, etwas Aehnliches, wenn auch in sehr abgeschwächtem Maasse vor sich gehe."

H. Girard (57) theilt Versuche mit, aus denen er schliesst, dass in der frischen normalen Leber von Mäusen, Ratten, Fröschen, Kröten, Kaninchen, Hunden, Katzen kein Zucker oder doch nur eine kleine, aus dem Blute der Lebervenen stammende Menge vorhanden sei. Weitere Versuche zeigen ihm, dass, wenn in der todten Leber noch Zucker gebildet wird, dies auf Kosten des Glykogens geschieht, aber nicht, wie Seegen angiebt, auf Kosten von Eiweiss resp. Pepton. Zucker- und glykogenfreie Lebern von kranken Thieren wirkten nur schwach saccharificirend auf künstlich beigemischtes Glykogen und vermochten nicht Zucker aus Pepton zu bilden.

J. Seegen (59) macht aphoristische Mittheilungen über Zuckerbildung in der Leber, aus denen hier folgendes hervorgehoben werden möge. Vf. hat in fünf Versuchen den Wassergehalt des Pfortader- und Lebervenenblutes bestimmt; ersterer schwankte zwischen 76,6 und 79,8 Proc., letzterer zwischen 75,2 und 80,1 Proc.; die jeweils zusammengehörenden Blutarten zeigten Differenzen von ca. 1 Proc., und das Plus war zweimal auf Seiten des Lebervenen-, dreimal auf Seiten des Pfortaderblutes. „Die constante Vermehrung des Zuckergehaltes des Lebervenenblutes kann also unmöglich auf diese kleinen Differenzen im Wassergehalte bezogen werden". — Vf. theilt sodann 6 Versuche mit, in denen zuerst eine Canüle durch die Milzvene gegen den Pfortaderstamm eingeführt wurde, dann eine grosse Canüle von der V. cava inf. gegen die Leber, dann wurde wie bekannt unterbunden, der Obturator der grossen Canüle herausgezogen, nach Entnahme einer Quantität Lebervenenblutes wieder zurückgeschoben und die Canüle liegen gelassen. Bei andauernder künstlicher Respiration wurde nun die kleine Canüle gegen den Stamm der Pfortader vorgeschoben und Pfortaderblut gesammelt. In Versuch VI wurde die Canüle in die V. cava zuerst und nach Blutentnahme in die V. lienalis eingeführt. Umstehende Tabelle (S. 382) enthält die Resultate:

„Es war also in 5 von 6 Versuchen die Zuckerdifferenz zwischen den beiden Blutarten von der Reihenfolge, in welcher dieselben dem Thiere entnommen werden, unbeeinflusst." — Auch in 7 Versuchen, in denen Vf. wie früher Abeles das Lebervenenblut nach der Methode von Ikalowicz und Pal sammelte, fand er das Lebervenenblut stets zucker-

reicher, als das Carotis- oder Pfortaderblut, doch war im allgemeinen das Zuckerplus in diesen (an chloroformirten Thieren angestellten) Versuchen nicht so gross, wie sonst. Deshalb stellte er noch 4 Versuche nach derselben Methode an nicht chloroformirten Thieren an, und fand jetzt wieder ein grösseres Zuckerplus, z. B. Portablut I: 0,090 Proc., Lebervenenblut: 0,175 Proc., Portablut II: 0,119 Proc. Zucker; Portablut I: 0,120 Proc., Lebervenenblut: 0,287 Proc., Portablut II: 0,165 Proc. Zucker. Das Lebervenenblut enthielt also 80—100 Proc. Zucker mehr als das Portablut; dass das Portablut II, welches nach einigem Verweilen der Canüle in der Lebervene gewonnen wurde, zuckerreicher ist als I, beweist, dass durch die Einführung der Canüle eine Rückstauung des Leberblutes in die Porta stattgefunden hat. Diese Versuche zeigen aber, dass „durch Chloroformnarkose die Zuckerbildung in der Leber sehr beträchtlich herabgesetzt wird". — Bezüglich polemischer Bemerkungen über die Versuche von Girard sei auf das Original verwiesen.

Nr. des Versuchs	Zuckergehalt in Proc.		
	Carotis	Lebervenenblut	Pfortaderblut
I.	0,19	0,300	0,160
II.	0,17	0,232	0,150
III.	—	0,223	0,155
IV.	0,13	0,270	0,120
V.	0,14	0,270	0,120
VI.	0,13	0,250	0,208

M. Laves (60) hat Hühnern und Gänsen die Leber exstirpirt, darauf sofort ein Stück eines Pectoralmuskels excidirt, um den Glykogengehalt desselben zu bestimmen; nach einer gewissen Zeit (1—13 h) wurden die Thiere getödtet, sofort ein Stück des zweiten Pectoralmuskels excidirt und auch in diesem der Glykogengehalt bestimmt. In allen Fällen enthielt der längere Zeit nach der Leberexstirpation excidirte Pectoralmuskel erheblich weniger Glykogen als der zuerst excidirte; z. B. bei einem Huhn enthielt der erste Muskel 0,528 Proc. Glykogen, der nach 3½ h excidirte nur 0,147 Proc.; bei einer Gans der erste: 0,377 Proc., der zweite (nach 1 h): 0,119 Proc.; bei einer anderen Gans der erste: 0,544 Proc., der zweite (nach 9 h): 0,100 Proc. Durch 2 besondere Versuche überzeugte sich Vf., dass auch nach 3- und 5 tägigem Hungern die Pectoralmuskeln noch 0,205 und 0,328 Proc. Glykogen enthielten, die Ursache für das Schwinden des Glykogens nach der Leberexstirpation also nicht in dem Umstande gesucht werden kann, dass die operirten Thiere keine Nahrung mehr aufnahmen. Durch Einführung von 20 bis 30 grm. Dextrose in den Magen der operirten Thiere wurde der Glykogenschwund nicht vermindert; bei einer Gans, welche 30 grm. Dextrose

erhalten hatte, enthielt der erste Muskel 0,856 Proc., der zweite (nach 9 h)' 0,109 Proc. Glykogen, während im Blute noch Zucker nachweisbar war. Dass auch die Operation als solche nicht in dieser Weise gewirkt haben kann, ergiebt sich daraus, dass nach Resection eines grösseren Darmstückes (bis 50 cm. Länge) kaum ein Schwund des Glykogens gefunden wurde, z. B. bei einem Huhn enthielt der erste Muskel 0,434 Proc., der zweite (8 h nach der Darmresection) 0,311 Proc. Glykogen; nach Exstirpation des Muskelmagens konnte indess ein stärkerer Glykogenschwund constatirt werden. Demnach dürfte der rasche Glykogenschwund nach der Leberexstirpation auf das Ausfallen der Leberfunction zu beziehen sein, und da dieser Schwund auch nach Zufuhr von Traubenzucker stattfindet, so scheint es unwahrscheinlich, dass der Muskel selbstständig (wenigstens aus Dextrose) Glykogen zu bilden vermöge.

Nach Versuchen von *W. Gleiss* (61) entwickeln Krötenmuskeln bei der Arbeit bedeutend weniger Säure, als Froschmuskeln (nach Heidenhain durch Zerquetschen in Lackmuslösung bestimmt); die Säure ist, nach der Gelbfärbung mit Eisenchlorid zu schliessen, Milchsäure. Die Muskeln der Kröte ermüden viel weniger schnell als die des Frosches und können mehr Arbeit leisten. Vf. hat sodann noch die weissen und rothen Muskeln von Katze, Ratte und Kaninchen in derselben Hinsicht untersucht und gefunden, dass der weisse Muskel infolge der Thätigkeit saurer war, als der rothe.

K. Hasebroek (63) hat, da das Lecithin nach Bokay im Darmkanal in Fettsäuren, Cholin und Glycerinphosphorsäure gespalten wird, letztere beide Substanzen auf ihr Verhalten bei der Fäulniss untersucht. Als Ferment diente Kloakenschlamm, die Versuche wurden unter Luftabschluss ausgeführt. Die Gährung des Cholins begann nach kurzer Zeit schon bei Zimmertemperatur, wurde nach einigen Wochen lebhafter, bei 36° sogar stürmisch, und die entwickelten Gase bestanden aus Kohlensäure und Methan; in der rückständigen Flüssigkeit (welche sich als nicht giftig auswies) konnten nur Ammoniak und etwas Methylamin gefunden werden. Aus diesen Versuchen schliesst Vf., dass das Cholin als eine Quelle des Methans im Darmkanale anzusehen ist; dieselbe ist um so mehr der Beachtung werth, als die Menge des mit der Nahrung eingeführten Lecithins durchaus nicht unbeträchtlich ist. Glycerinphosphorsäure gährt mit Kloakenschlamm nicht, sie wird deshalb grösstentheils unverändert resorbirt.

A. Monari (65) hat aus 8 kgrm. Fleisch von einem ermüdeten Hunde durch Chlorzink mit Kreatinin zusammen eine gelbe Base gefällt, welche mit dem Xanthokreatinin von Gautier sich identisch erwies. Später injicirte Vf. einem mittelgrossen Hunde zweimal je 5 grm. Kreatinin in sehr wenig Wasser gelöst in den Unterleib und beobachtete danach die von Gautier beschriebenen Symptome; aus dem Harne

konnte er nach der Methode von Neubauer mit dem Kreatinin eine citronengelbe Zinkverbindung isoliren, deren Analyse zu Werthen führte, die den für Xanthokreatininchlorzink berechneten sehr nahe kommen. Auch aus den Harne von Soldaten, die einen mehrstündigen Marsch gemacht hatten, erhielt Vf. Xanthokreatinin neben Kreatinin, doch war es noch nicht möglich, ersteres von letzterem ganz zu befreien. Man kann hieraus schliessen, dass sich während der Ermüdung diese und ähnliche Basen im Organismus bilden; durch diese Annahme wird es verständlich, dass Vf. aus ermüdeten Muskeln wiederholt grössere Mengen dieser Basen als Kreatinin abscheiden konnte.

H. Kronecker und *Frl. Nad. Popoff* (67) haben gefunden, dass Magenpepton nicht nur durch den Aufenthalt im lebenden Magen (von Ott), sondern auch in einer isolirten Dünndarmschlinge in Serumalbumin verwandelt wird, d. h. in einen Eiweisskörper, welcher den Froschherzmuskel leistungsfähig macht. Bringt man statt Magenpeptonlösung nur Kochsalzlösung in das ausgespülte Darmstück, so nimmt dieselbe keine muskelernährenden Bestandtheile auf. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass Pankreaspepton weder durch den lebenden Magen noch durch den lebenden Darm zu Serumalbumin umgewandelt wird. Wahrscheinlich werden im Duodenum der lebenden Thiere ebensowenig Pankreaspeptone gebildet, als im Magen Magenpeptone; in beiden Organen werden die Eiweissstoffe nur gelöst, und durch den Darmkanal in Serumalbumin übergeführt.

H. Hoffmann (69) hat im Anschluss an die Arbeiten von Sahli, Gehrig und Holovtschiner neue Versuche über die Anwesenheit von Verdauungsfermenten im Harne angestellt und sich zunächst überzeugt, dass je nach der Nahrungsaufnahme wechselnde Mengen von Pepsin und diastatischem Fermente darin vorhanden sind, sowie dass diese beiden Fermente durch den normalen Harn nicht zerstört werden. Dagegen versuchte Vf. vergeblich, im normalen Menschen- oder Hundeharn Trypsin nachzuweisen; dies ist nicht darin enthalten, und wenn man eine kleine Menge desselben dem Harn zusetzt, so wird es binnen kurzer Zeit zerstört. Auch nach Injection eines mit physiologischer NaCl-Lösung verdünnten Pankreasextractes in eine Halsvene (beim Kaninchen) konnte es im Harn und Blut nie aufgefunden werden, wohl aber in grösster Menge in den Lungen, sowie auch in Leber, Milz und Nieren. Auch ohne Injection von Trypsin konnte Vf. dieses Ferment bei Meerschweinchen, Hunden, Ratten, Kaninchen in der Leber (auch bei Tauben), Milz und Nieren nachweisen, auch wenn die Thiere 24 h gehungert hatten. Da übrigens der Hund, in dessen Harn Gehrig früher Trypsin gefunden hatte, noch am Leben war, untersuchte Vf. auch dessen Harn und fand ihn in der That reich an einem tryptisch wirkenden Fermente; doch litt dieser Hund zeitweilig an Blasenkatarrh,

so dass der Befund nicht beweisend ist. In Bezug hierauf ist auch der Umstand nicht ohne Bedeutung, dass normaler menschlicher Harn tryptisches Verdauungsvermögen erlangt, wenn man ihm eine Spur der weisslichen Massen zusetzt, die sich in den Rinnen von Pissoirs finden. Dagegen trat Trypsin in grosser Menge im Harn auf, als dem Thiere (Kaninchen) der Ductus pancreaticus unterbunden, und Pilocarpin subcutan injicirt wurde.

---

6. Verhalten differenter Substanzen im Organismus.

Aus einer Untersuchung von *Stolnikow* (71) über Vorgänge in den Leberzellen, insbesondere bei der Phosphorvergiftung, sollen hier nur einige chemische Resultate hervorgehoben werden. Zunächst mögen die Zahlenwerthe mitgetheilt werden, welche über das Verhältniss Aufschluss geben, in welchem die Lebergewichte bei verschiedener Ernährung nach Phosphorvergiftung bei Fröschen zunahmen:

Deutlich geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass das Gesammtfett in noch höherem Maasse infolge der Vergiftung steigt, als das Gewicht der ganzen Leber, und von dem Gesammtfette ist es wiederum das Lecithin, dessen Menge am erheblichsten zunimmt. Bemerkenswerth erscheint auch die Thatsache, dass, ausser bei der Ernährung mit Zucker, die Zunahme des Fettgehaltes, sowie des Gesammtgewichtes der Leber, nach Exstirpation des Fettkörpers noch stärker erfolgt, als bei Phosphorvergiftung allein; das Fett muss dem-

Art der Ernährung	Lebergewicht auf 100 grm. Frosch berechnet			Gesammtleberfett (Cholesterin + Lecithin + Fett + Fettsäuren)		
	Unvergiftet	Phosphorvergiftung. 4 Tage. 3 T. je 0,2 mgrm., letzter Tag 0,4 mgrm.		Unvergiftet	Phosphorvergiftung. 4 Tage. 3 T. je 0,2 mgrm., letzter Tag 0,4 mgrm.	Fettkörperexstirpation. Phosphorvergiftung wie vorher
Nichts	3 Frösche (102 grm.): 2,63 grm.	3 Frösche (135 grm.): 4,22 grm.	3 Frösche (130 grm.): 5,05 grm.	0,078 grm.	0,160 grm.	0,259 grm.
	Steigerung: 1 : 1,63		Steigerung: 1 : 1,91	1 : 2,05		1 : 3,30
Zucker	3 Frösche (98 grm.): 2,41 grm.	2 Frösche (98 grm.): 3,33 grm.	3 Frösche (110 grm.): 3,41 grm.	0,089 grm.	0,187 grm.	0,154 grm.
	Steigerung: 1 : 1,38		Steigerung: 1 : 1,41	1 : 2,10		1 : 1,73
Pepton	3 Frösche (120 grm.): 2,27 grm.	3 Frösche (168 grm.): 3,60 grm.	3 Frösche (120 grm.): 6,00 grm.	0,104 grm.	0,173 grm.	0,375 grm.
	Steigerung: 1 : 1,59		Steigerung: 1 : 2,64	1 ; 1,66		1 : 3,60

nach in der Leber selbst gebildet, nicht aber blos dahin transportirt worden sein. Bezüglich der theoretischen Erörterungen, die sich nicht wohl kurz wiedergeben lassen, ist das Original nachzulesen.

St. Szcz. Zaleski (72) hat zwei 2½ Monate alte Kaninchen desselben Wurfes, gleichen Geschlechts und ungefähr gleichen Gewichtes 4 Tage hungern lassen, darauf dem einen 0,0096 grm. Fe in Form von weinsaurem Eisenoxydnatron in die Jugularis injicirt, nach 3 h (als es gar keine Vergiftungserscheinungen darbot) das Thier aus der Carotis verblutet und dann sogleich die hintere Körperhälfte desselben von der Aorta aus mit 2,5 proc. Rohrzuckerlösung *vollständig* von Blut befreit (bei 38°); das andere Thier wurde in der gleichen Weise getödtet und blutleer gemacht, und die ausgespülten Bauchorgane beider auf Eisen untersucht. Ebenso wurden zwei 3 monatliche, nicht hungernde Katzen desselben Wurfs, Geschlechts und gleicher Grösse und Farbe, behandelt, von denen die eine 0,056 grm. Fe in der genannten Form intravasculär erhalten hatte, ebenfalls ohne 2 h später Vergiftungserscheinungen darzubieten. Einige Zahlen mögen hier Platz finden: Nieren: Kaninchen ohne Fe: 0,1490 Proc., mit Fe: 0,1652 Proc. Fe; Leber: 0,0998 bezw. 0,1723 Proc. Fe; Nieren: Katze ohne Fe: 0,08 Proc., mit Fe: 0,0617 Proc. Fe; Leber: 0,0431, bezw. 0,0895 Proc. Fe; Knochen und Knochenmark: 0,0438, bezw. 0,0325 Proc; Blut: 0,1885, bezw. 0,2425 Proc. Fe (stets auf Trockensubstanz bezogen). Die absoluten Eisenmengen der blutfreien Organe sind demnach gar nicht gering, und dasselbe verschwindet auch aus dem Blute nur langsam. Ferner ergiebt sich aber auch aus Vfs. Versuchen, dass die Muskeln und die anderen Organe an und für sich hämoglobinfrei sind, und dass das injicirte Eisen nur in der Leber aufgesammelt wird. Diese „ist als ein Organ zu betrachten, von dessen Functionen eine die Ausscheidung des Eisens aus dem Thierkörper bildet.“ Letztere geschieht durchaus nicht durch den Darmkanal. Vf. theilt noch mit, dass er in menschlichem, ganz gesunden Subjecten entnommenem Sperma ebenfalls Eisen gefunden hat.

J. Cahn (73) bestätigt die Angaben von Stokvis, dass Vergiftung mit chlorsaurem Natron bei Kaninchen in der Regel keine Methämoglobinbildung intra vitam bewirkt; wohl aber geschieht dies bei Hunden, wie von Marchand bewiesen worden ist. Bei Hunden tritt infolge der Vergiftung auch Zucker im Harn auf.

L. Riess (75) theilt die Ergebnisse von Versuchen mit, die er über die Wirkung des chlorsauren Kalis an Kaninchen angestellt hat. Im Allgemeinen bestätigt er die Befunde von Stokvis; er hat in keinem Falle bei Lebzeiten auch nur eine Spur von den bekannten Blutveränderungen, d. h. deutlich braune Verfärbung des Blutes, spectroskopisch erkennbare Methämoglobinbildung oder mikroskopisch nachweisbaren

Blutkörperchenzerfall, nachweisen können; eine gewisse Zeit nach dem Tode dagegen fehlten niemals die Zeichen für das Auftreten von Methämoglobin im Leichenblute. Lässt man übrigens mit Kaliumchlorat versetztes Blut längere Zeit stehen, so verschwindet nach 4—6 Tagen das Methämoglobin wieder aus demselben, und die Oxyhämoglobinstreifen treten wieder in normaler Stärke auf; ganz ähnlich verhielt sich das aus den Versuchen selbst stammende Leichenblut, doch dauerte hier das Verschwinden des Methämoglobins meist etwas länger. Die Menge des Hämoglobins blieb in den meisten Fällen ungefähr constant, und schwankte auch in den anderen nur sehr wenig nach oben oder unten. Vf. ist zu der Ansicht geneigt, dass dem Kaliumchlorat eine eigenthümliche, noch nicht genau definirbare Wirkung zukommt; die gleiche Menge Kalium bewirkt als Chlorat Vergiftung, als Chlorid keine Beeinträchtigungen der Gesundheit, also kann das Metall als solches und auch nicht das Salz als solches die Giftwirkung ausüben, eine Wirkung, welche durch Zusatz von Natriumbicarbonat ganz bedeutend verstärkt wurde.

Aus Beobachtungen von *F. Moritz* (77) bei Injectionen von concentrirter Kochsalzlösung in die Bauchhöhle von Thieren, sei hier nur hervorgehoben, dass bei der Autopsie in allen (ausser einem einzigen) Fällen bedeutend mehr Flüssigkeit vorgefunden wurde, als injicirt worden war. Das Carotisblut der Kaninchen enthielt nach der Injection (d. h. möglichst kurz vor dem Tode des Thieres) weniger festen Rückstand, als vor derselben; bei einem Hunde wurde das Umgekehrte beobachtet. Die Menge der festen Bestandtheile in Muskeln und Haut zeigte sich nach der Injection vermehrt, ebenso der NaCl-Gehalt des Carotisblutes. Bezüglich zahlreicher weiterer Einzelheiten und der näheren Erörterung derselben muss auf das Original verwiesen werden.

G. Gaglio (79) hat Versuche über das Verhalten des Kohlenoxyds und der Oxalsäure im thierischen Organismus angestellt, um zu sehen, ob diese relativ schwer verbrennlichen Substanzen völlig oxydirt werden oder nicht; in ersterem Falle würde man daraus auf das Vorhandensein von primär activem Sauerstoff im Organismus schliessen können.

1. *Das Verhalten des Kohlenoxyds im Organismus.* In diesen Versuchen kam das Thier in einen abgeschlossenen Raum, in welchen Sauerstoff, Kohlenoxyd und Luft eingeführt, und aus welchem die Gase abgesaugt und dann über glühendes Kupferoxyd behufs Verbrennung des CO zu CO_2 geleitet werden konnten; letztere wurde dann wie gewöhnlich aufgefangen und gewogen; selbstverständlich war der Gasstrom vor dem Eintritt in die Verbrennungsröhre völlig von CO_2 befreit worden. Ein Vorversuch zeigte, dass die Thiere (Kaninchen) nach zweitägigem Hungern während des Versuchs keine oder nur Spuren von kohlenstoffhaltigen Gasen (CH_4) abgaben. Der eigentliche Versuch

wurde in der Weise ausgeführt, dass das Thier einige Zeit ruhig in sauerstoffreiche Luft athmete; dann wurde eine genau gemessene Menge CO zugelassen, nach Eintritt schwerer Vergiftungssymptome ein Theil der Luft aus der Glocke abgesaugt und durch Sauerstoff ersetzt, worauf sich das Thier völlig erholte. Dann wurde der Versuch in derselben Weise wiederholt und schliesslich eine grössere Menge Luft durch den Apparat hindurchgezogen, um alles darin noch befindliche CO auszuwaschen; in einigen Fällen wurde schliesslich die Luft in der Glocke durch Wasser verdrängt, sodass das Thier darin ertrank. Indem wir bezüglich weiterer Einzelheiten auf das Original verweisen, sei hier nur mitgetheilt, dass in 5 Versuchen die zugefügte Menge CO bis auf 2,2 (Minimum) — 4,1 Proc. (Maximum), im Mittel bis auf 2,8 Proc. wieder gefunden wurde, und dass ein Controlversuch mit demselben Apparate ohne Thier ebenfalls einen Verlust von 2,8 Proc. des CO brachte. „Eine Oxydation von Kohlenoxyd im Blute lebender Thiere unter den von mir eingehaltenen Bedingungen kann daher nicht angenommen werden". Vf. schliesst hieran eine Kritik der früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand, besonders der Versuche von Gruber, welcher aus dem Umstande, dass er aus CO-haltigem Blute nach längerem Stehen desselben kein CO mehr (durch Kochen mit verdünnten Säuren) gewinnen konnte, auf eine Oxydation desselben schloss. Durch Wiederholung der Versuche überzeugte sich Vf., dass man das Kohlenoxyd aus dem Blute auch noch nach längerem Stehen leicht gewinnen kann, wenn man dasselbe mit Alkalien kocht, sodass keine Gerinnsel entstehen, und dass normales Blut, ebenso behandelt, kein CO entwickelt. Das CO wird in sauerstoffhaltigem Blute also auch ausserhalb des Organismus nicht oxydirt.

2. *Das Verhalten der Oxalsäure im Organismus.* In dieser Versuchsreihe leitete Vf. zunächst mit Natriumoxalatlösung versetztes Schweinsblut durch überlebende Schweinsnieren und konnte danach in Blut und Nieren die gesammte zugesetzte Oxalsäure bis auf 7,7, bezw. 10,1 Proc. wiederfinden, während Controlversuche ohne Durchleitung einen Verlust an Oxalsäure von 4,7—10,6 Proc., im Mittel von 7,4 Proc. ergaben. „Eine Oxydation von Oxalsäure beim Durchleiten von Blut durch die Niere lässt sich daher in diesen Versuchen nicht nachweisen." Versuche an einem lebenden Hahn, der in einem Knieriem'schen Zwangsstall gehalten wurde, ergaben dasselbe Resultat, da die dem Thiere beigebrachte Oxalsäuremenge bis auf 5,7—9,6 Proc., im Mittel bis auf 7,0 Proc. wiedergewonnen wurde. Wurden endlich einem Hunde, dessen Harn sich als oxalsäurefrei erwies, 0,6—1,0 mgrm. Oxalsäure subcutan injicirt, so liessen sich in den nächsten 24—48 h deutliche Mengen dieser Säure im Harn nachweisen. Diese Thatsachen sprechen nicht für das Auftreten activen Sauerstoffs im Organismus.

Gréhant und *Quinquaud* (80) haben Hunden ameisensaures Natron

in den Magen eingebracht, und hierauf Ameisensäure im Harn nachweisen können, desgleichen nach intravenöser Injection des genannten Salzes. Die Ausscheidung durch die Nieren erstreckt sich über mehrere Tage; der grösste Antheil des Salzes wird auf diese Weise unverändert im Harn entleert. Behufs Nachweises und Bestimmung der Ameisensäure destillirten die Vff. die mit Schwefelsäure hinreichend angesäuerten Flüssigkeiten im (möglichst vollständigen) Vacuum, neutralisirten das Destillat mit Natron, verdampften, zersetzten mit Schwefelsäure und bestimmten das entwickelte Kohlenoxyd durch Absorption mit Kupferchlorür. (Die Einzelheiten der Methode s. i. Orig.; dieselbe ist offenbar mehr zum qualitativen, als zum quantitativen Nachweis der Ameisensäure geeignet. Ref.)

A. Kast (81) hat an Hunden, deren Chlorausscheidung im Harn durch chlorarmes Futter stark herabgesetzt war, verschiedene organische Chlorverbindungen verfüttert und die Wirkung auf die Chlorausscheidung untersucht. Zwei solche Versuche von *Mylius*, welche Vf. mittheilt, lassen zunächst erkennen, dass nach Eingabe von 9—10 grm. *Chloroform* per os die Menge des Chlors im Harn bedeutend gesteigert wird; in einem Falle von 0,138 grm. NaCl am letzten Tage auf 1,482 und 1,063 grm. an den beiden auf die Fütterung mit $CHCl_3$ folgenden Tagen. Vf. erhielt ähnliche Resultate bei $4^1/_2$ h fortgesetzter leichterer Chloroformnarkose durch Inhalation: von 0,251 grm. NaCl auf 0,894 grm. am folgenden Tage; ein unmittelbar vorausgegangener Versuch mit 6,0 grm. Chloralhydrat, sowie ein späterer mit $4^1/_2$ h tiefer Aethernarkose bei demselben Thiere, ergab keine erhebliche, d. h. die an versuchsfreien Tagen vorkommenden Mengen NaCl überschreitende Steigerung. Eine am Menschen gemachte Beobachtung (70 Min. lang andauernde mässige Chloroformnarkose behufs einer Operation am Auge) ergab ebenfalls „eine wenn auch deutliche, so doch geringe Steigerung der Chlorausscheidung". Fütterung mit *trichloressigsaurem Natron* bewirkte ebenfalls eine deutliche Erhöhung der Chlorausscheidung, Eingabe von *Tetrachlorkohlenstoff, Methylenchlorid* und *Dichloressigsäureäthylester* zeigte sich dagegen wirkungslos.

Nach *Grisson* (83) wird Amygdalin im Magen nicht gespalten, erst im Dünndarm findet dies durch die Fäulniss statt; im Magen wird es resorbirt und dann im Organismus nicht weiter zerlegt. Salicin, Helicin und Arbutin werden im Magen auch nicht zersetzt, sondern unversehrt resorbirt, allein sie werden dann im Organismus weiter gespalten, vor allem in Leber und Nieren, und bewirken Vermehrung der Aetherschwefelsäuren im Harn.

Nach *Jaffé* und *Cohn* (84) vertragen Hunde wochenlang eine tägliche Fütterung von 5—6 grm. Furfurol, während Kaninchen Vergiftungserscheinungen zeigen; der Harn der Versuchsthiere enthielt:

Brenzschleimsäure, Pyromykursäure und eine Glykokollverbindung der Furfuracrylsäure. Die *Brenzschleimsäure:* $C_5H_4O_3$ wurde reichlich aus dem Harn von Kaninchen erhalten, welche mit Furfurol und Soda gefüttert wurden, ebenso aus dem Harn von Hunden bei ausschliesslicher Brodfütterung. Die *Pyromykursäure:* $C_7H_7NO_4$ steht zur Brenzschleimsäure in derselben Beziehung, wie die Hippursäure zur Benzoësäure. Sie bildet farblose, durchsichtige, der Hippursäure sehr ähnliche, 4seitige Prismen oder dicke Nadeln, schmilzt bei ca. 165° und zersetzt sich bei höherer Temperatur unter Schwärzung, Bildung eines geringen Sublimats und Entwicklung eines blausäureähnlichen Geruchs. Ihr Barytsalz: $(C_7H_6NO_4)_2Ba + 1\,1/2H_2O$ krystallisirt in silberglänzenden Blättchen; die Säure selbst wird durch Kochen mit Barytwasser leicht und glatt in Glykokoll und Brenzschleimsäure gespalten. Eine Verbindung der Säure mit Harnstoff findet sich im Harn der mit Fleisch gefütterten Hunde; sie krystallisirt in zarten farblosen Nadeln, die in Wasser und Alkohol äusserst leicht, in Aether schwer löslich sind. Schmelzpunkt 120°, bei höherer Temperatur tritt völlige Zersetzung ein. Neben diesen Substanzen enthält der Harn von Hunden und Kaninchen stets sehr geringe Mengen von *Furfuracrylursäure* $C_9H_9NO_4$; am meisten (ca. 5 Proc. des Furfurols) wird noch von Hunden ausgeschieden, die bei Brod- oder Brod- und Milchfütterung das Furfurol in ca. 7proc. Lösung subcutan applicirt erhalten. Die Säure krystallisirt in ungemein zarten, farblosen Nadeln, ist in Wasser sehr schwer löslich, ebenso in Aether, in Alkohol dagegen ziemlich leicht, schmilzt unter Zersetzung bei 213 bis 215°. Beim Kochen mit Barytwasser wird die Säure vollständig in Glykokoll und Furfuracrylsäure: $C_4H_3O.CH:CH.COOH$ zersetzt, welche sich mit der nach Baeyer synthetisch aus Furfurol und Essigsäureanhydrid und Natriumacetat erhaltenen Säure völlig identisch erwies; doch liegt der Schmelzpunkt *beider* Säuren bei 140° und nicht bei 135°, wie Baeyer angiebt. Injicirt man Kaninchen synthetisch dargestellte Furfuracrylsäure als Natronsalz subcutan, so findet sich im Harn Furfuracrylursäure. Die Bildung dieser Säure im Organismus aus Furfurol ist höchst merkwürdig, und vorläufig ohne Analogie, falls sie nicht der Entstehung der Harnsäure an die Seite gesetzt werden muss.

W. His (85) hat an Hunde essigsaures Pyridin (1 grm. pro die) verfüttert, ohne dass dieselben ernstliche Beschwerden davon gehabt hätten; aus dem Harn konnte als Umwandlungsproduct des Pyridins nur eine Ammoniumbase isolirt werden, deren Goldsalz bei der Analyse Werthe gab, die mit den für die Formel $C_6H_5NAuCl_4$ berechneten übereinstimmen. Das Goldsalz krystallisirt in citronengelben, in kaltem Wasser oder Alkohol sehr schwer, in heissem leicht löslichen Nadeln; das Chlorid C_6H_5NCl krystallisirt nicht, die freie Base hat stark alkalische Reaction, ist nicht flüchtig, zersetzt sich beim Erwärmen unter

Bildung brauner Massen. Die Substanz ist als Methylpyridylammoniumchlorid aufzufassen: $(C_5H_5N.CH_3)Cl$. Picolin (Methylpyridin $C_5H_4(CH_3)N$) und Piperidin (Hydropyridin $C_5H_{11}N$) gaben bei der Verfütterung keine Veranlassung zur Bildung ähnlicher Basen.

O. Küling (86) hat die Versuche von Kossel über die Veränderungen, welche das *Phenetol* im Organismus erleidet, fortgesetzt und zunächst mehrere neue Doppelsalze von chinäthonsauren mit (resorcin-, hydrochinon-, mono- und di-) ätherschwefelsauren Salzen dargestellt, sowie ein schon von Kossel erhaltenes Monoäthylparadioxybenzolätherschwefelsaures Kali analysirt. Nach Eingabe von *Anethol*

$$CH_3O.C_6H_4.CH:CH.CH_3$$

wurde geringe Vermehrung der gebundenen Schwefelsäure beobachtet, ausserdem traten Anisursäure, Anissäure, unverändertes Anethol und ein vermuthlich dem Eugenol isomerer Körper:

$$(CH_3.O)(HO).C_6H_3.CH:CH.CH_3$$

auf, letzterer als Aetherschwefelsäure. *Eugenol* bewirkt starke Polyurie, bisweilen auch Diarrhoe, Vermehrung der Aetherschwefelsäuren, widersteht aber völlig der Oxydation. Durch Einwirkung von Anisylchlorid auf Glykokoll (in Natronlauge gelöst) erhielt Vf. die Anisursäure.

N. Sieber und *A. Smirnow* (87) haben das Verhalten der drei isomeren Nitrobenzaldehyde im Körper des Hundes neuerdings untersucht und gefunden, dass der Paranitrobenzaldehyd als paranitrohippursaurer Harnstoff, der Metanitrobenzaldehyd als Metanitrohippursäure, und der Orthonitrobenzaldehyd als Orthonitrobenzoësäure (nicht als Orthonitrohippursäure oder mit Glykuronsäure gepaart) im Harn ausgeschieden wird.

Nach *E. Salkowski* (88) besitzt das Benzoësäureanhydrid antiseptische Eigenschaften; innerlich beigebracht bewirkt es bei Hunden (3 bis 5 grm. pro die bei 15—30 kgrm.) und Kaninchen (1 grm. täglich) keine Störungen. Es wird als Benzoësäure, bezw. Hippursäure im Harn ausgeschieden, wobei die Aetherschwefelsäuren in mässigem Grade absinken.

M. Lesnik (89) hat salicylsaures α- und β-Naphtol an Hunde und Menschen verfüttert und darauf im Harne derselben Salicylursäure (?) und α- oder β-Naphtolglykuronsäure gefunden, neben wenig Aetherschwefelsäuren. Die α-Säure krystallisirt in langen farblosen Nadeln, Schmelzpunkt 202—203°; färbt sich, in Wasser gelöst, mit concentrirter Schwefelsäure smaragdgrün. Die β-Säure krystallisirt auch in Nadeln, ist in kaltem Wasser schwerer löslich als die α-Säure, schmilzt bei 150°, $[\alpha] = -88°$, ihre wässrige Lösung auf concentrirte Schwefelsäure geschichtet färbt sich an der Berührungsfläche blaugrün; das Kalksalz krystallisirt mit 2 Mol. H_2O, ist in Wasser leicht löslich. Die α-Säure findet sich im Hunde- bezw. Menschenharn auch nach Gebrauch von Naphtalin. Bezüglich der nach Gebrauch von salicylsaurem Naphtol

im Harn gefundenen Salicylursäure sei bemerkt, dass die Analysen derselben auf die Formel $C_{21}H_{22}N_2O_9$ passten, nicht auf die der Salicylursäure, doch ist Vf. noch zweifelhaft, ob nicht doch blos unreine Salicylursäure vorlag. Salol wird bei der Digestion mit Mundspeichel oder Magensaft gespalten, doch ist dies nicht eine Wirkung der Enzyme, sondern der vorhandenen Mikroben; es steht hinsichtlich seiner entwicklungshemmenden Wirkung bedeutend hinter dem Phenol und der Salicylsäure zurück. Durch flüssige Agar-Agarlösung wird Salol bei Bruttemperatur gespalten.

Nach Versuchen von *M. Nencki* (90) wird Salol durch 0,1—0,2 proc. Sodalösung bei 38,5° in 24 h nur wenig zersetzt (2,25, bezw. 5,7 Proc.), stärker durch 5 proc. Sodalösung bei derselben Temperatur (20,64 Proc.). Pankreas, Leber, Darmmucosa, Magenmucosa, Muskel zersetzten in 0,5 proc. Essigsäure haltender Lösung bei Bruttemperatur resp. 16,27—6,44—5,97—5,1—5,58 Proc. des anwesenden Salols; in 0,2 proc. Sodalösung wurden aber unter sonst gleichen Umständen zersetzt: 24,88—24,83—25,0—11,1—24,20 Proc. Salol, und alle Lösungen faulten, die sauren nicht. Frisches Eiweiss, Eigelb und defibrinirtes Ochsenblut dagegen zersetzten bei Gegenwart von 0,5 proc. Essigsäure und 0,7 proc. NaCl nur Spuren des Salols, so dass die spaltende Wirkung hauptsächlich den Geweben eigen zu sein scheint.

K. Baas (92) hat Versuche über das Verhalten des Tyrosins im menschlichen Organismus angestellt, und selbst nach Einnahme von 13 grm. Tyrosin weder einen Einfluss auf die Hippursäureausscheidung, noch auf die der gepaarten Schwefelsäuren oder der aromatischen Oxysäuren bemerken können. Danach kann also das Tyrosin im Darm völlig resorbirt und im Organismus zersetzt werden; ausserdem zeigt aber das Constantbleiben der Hippursäure in diesen Versuchen, dass die normale Bildung dieser Säure unabhängig von dem im Darme vorhandenen Tyrosin erfolgt.

ANHANG.

Mikroorganismen. Fäulniss. Gährung.

1. Allgemeines (s. a. I. A. 10, 35, 36; II. A. 16).

1) *Gruber, M.*, Eine Methode der Cultur anaërobischer Bacterien, nebst Bemerkung zur Morphologie der Buttersäuregährung. Physiol. C.-Blatt. I. 395 (Ref. nach C.-Blatt f. Bacteriol. u. Parasitenk. I. S. 367; Clostridium butyricum besteht aus 3 Arten, von denen zwei ausschliesslich anaërobisch leben; alle drei bilden aus Kohlenhydraten Buttersäure und Butylalkohol).

2) *Vincenzi, L.*, Ueber die chemischen Bestandtheile der Spaltpilze. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 181—183.

3) *Fokker,* Sur les fermentations par le protoplasme d'un animal récemment tué. Compt. rend. CIV. 1730—1732.
4) *Liborius, P.*, Beiträge zur Kenntniss des Sauerstoffbedürfnisses der Bacterien. Ber. d. d. chem. Ges. XX. Ref. 590 (Ref. nach Zeitschr. f. Hygiene. I. 115—176).
5) *Baginsky, A.*, Demonstration zur reducirenden Wirkung der Bacterien. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1887. 583—584.
6) *Heckel, E.*, Sur l'emploi du sulfibenzoate de soude dans le pansement des plaies comme agent antiseptique. Compt. rend. CV. 896—898 (therapeutisch).
7) *Bouchard, Ch.,* Sur le naphtol comme médicament antiseptique. Compt. rend. CV. 702—707 (0,4 grm. β-Naphtol in 1 l Wasser und 1 grm. Alkohol gelöst hindern die Entwicklung pathogener Mikroben; kann therapeutisch verwendet werden).
8) *Marcacci, A.,* Sur l'action des alcaloïdes dans les règnes végétal et animal. Arch. de biol. ital. IX. 2—4.
9) *Gautier, A.,* Sur les alcaloïdes bactériens et physiologiques; ptomaïnes et leucomaïnes. Bull. Soc. Chim. (2.) XLVIII. 6—23 (Zusammenfassender Bericht über die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete).
10) *Ehrenberg, Alex.,* Ueber einige in einem Falle von sogenannter „Wurstvergiftung" aus dem schädlichen Materiale dargestellte Fäulnissbasen, sowie über einige, durch die Thätigkeit eines besonderen, im gleichen Materiale aufgefundenen, Bacillus gebildete Zersetzungsproducte. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 239—256.
11) *Bocklisch, O.,* Ueber Ptomaïne aus Reinculturen von Vibrio Proteus (Finkler u. Prior). Ber. d. d. chem. Ges. XX. 1441—1446.
12) *Salkowski, E.,* Ueber das „Choleraroth" und das Zustandekommen der Cholerareaction. Virchow's Archiv. CX. 366—373.
13) *Schuchardt, K.,* Bemerkungen über das „Choleraroth". Virchow's Archiv. CX. 373—376 (historisch).
14) *Brieger, L.,* Zur Kenntniss der Aetiologie des Wundstarrkrampfes nebst Bemerkungen über das Choleraroth. Physiol. C.-Blatt. I. 643—644 (Ref. nach Deutsch. med. Wochenschr. 1887).
15) *Derselbe*, Ueber die Cholerafarbstoffe. Virchow's Archiv. CX. 614—615.
16) *Ehrenberg, Alex.,* Weitere Untersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 438—471; Nachtrag dazu: ibid. XII. 145—147.
17) *Kellner, O.* (Ref.), und *Yoshii, T.,* Ueber die Entbindung freien Stickstoffs bei der Fäulniss und Nitrification. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 95—112.

2. Salpeterbildung.

18) *Müntz,* A., et *Marcano, V.,* Sur la formation des terres nitrées dans les régions tropicales. Ann. Chim. Phys. (6.) X. 550—566 (s. dies. Ber. 1885. II. 447; ausführliche Mittheilung).
19) *Müntz, A.,* Recherches sur la formation des gisements de nitrate de soude. Ann. Chim. Phys. (6.) XI. 111—135 (s. dies. Ber. 1885. II. 447—448).
20) *Derselbe,* Sur la dissémination du ferment nitrique et sur son rôle dans la désagrégation des roches. Ann. Chim. Phys. (6.) XI. 137—144 (das Ferment findet sich selbst auf den nackten Felsen der Hochgebirge unter den Gletschern und unter dem Schnee).

3. Alkoholgährung. Diastase.

21) *Amthor, C.,* Studien über reine Hefen. Zeitschr. f. physiol. Ch. XII. 64—71 (erlaubt nicht wohl einen kurzen Auszug).

22) *Morin, E. Ch.,* Formation d'alcool amylique normal dans la fermentation de glycérine par le Bacillus butylicus. Compt. rend. CV. 816—818.
23) *Claudon, E.,* et *Morin, E. Ch.,* Sur la présence de l'alcool butylique normal dans une eau-de-vie de Cognac; comparaison des alcools supérieurs de cette eau-de-vie avec ceux produits dans la fermentation du sucre par la levure elliptique. Compt. rend. CIV. 1187—1189 (die Vff. bestätigen den Befund Ordonneau's von Normalbutylalkohol in einem Branntwein und führen die Anwesenheit dieses Alkohols auf die Wirkung des Bacillus butylicus zurück, welcher Zucker u. s. w. noch in Gegenwart von 10 proc. Alkohol zu vergähren vermag).
24) *Dieselben,* Produits de fermentation du sucre par la levure elliptique. Compt. rend. CIV. 1109—1111.
25) *Lintner, C. J.,* Studien über Diastase. II. Journ. f. prakt. Ch. (2.) XXXVI. 481—498.
26) *Loew, O.,* Berichtigung. Ber. d. d. chem. Ges. XX. 58 (Polemisch gegen Lintner, die Darstellung der Diastase betreffend).
27) *Lintner, C. J.,* Ueber die chemische Natur der vegetabilischen Diastase. Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn cand. med. Eugen Hirschfeld. Pflüger's Archiv. XL. 311—314 (Polemisch).
28) *Bourquelot, E.,* Sur les caractères de l'affaiblissement éprouvé par la diastase sous l'action de la chaleur. Compt. rend. CIV. 576—579.

4. Sumpfgasgährung.

29) *Hoppe-Seyler, F.,* Die Methangährung der Essigsäure. Zeitschr. f. physiol. Ch. XI. 561—568.

5. Indigogährung.

30) *Alvarez, E.,* Sur un nouveau microbe déterminant la fermentation indigotique et la production de l'indigo bleu. Compt. rend. CV. 286—289 (derselbe bewirkt die Spaltung des Indicans aus Indigofera; er ist auch pathogen).

6. Harnstoffgährung.

31) *Smith, R.,* The ammoniacal decomposition of urine. Physiol. C.-Blatt. I. 97 (Ref. nach the Quarterly Journ. of mikroskop. Science. XXVIII, 3. S. 371; Beschreibung eines Harnstoff zersetzenden Mikrokokkus).

7. Fäulniss.

32) *Vignal, W.,* Sur l'action des microorganismes de la bouche et des matières fécales, sur quelques substances alimentaires. Compt. rend. CV. 311—313.
33) *Derselbe,* Recherches sur l'action des microorganismes de la bouche sur quelques substances alimentaires. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3.) X. 286—319.
34) *Derselbe,* Recherches sur les microorganismes des matières fécales et sur leur action sur les substances alimentaires. Arch. de physiol. norm. et pathol. (3.) X. 495—528.
35) *Macfadyen, A.,* The behaviour of bacteria in the digestive tract. Physiol. C.-Blatt. I. 359—362 (Ref. nach Journ. of Anat. and Physiol. XXI, 2, S. 227 und 3, S. 413; den Hauptschutz gegen pathogene Mikroben gewährt das intacte Darmepithel, welches als Bacterienfilter functionirt).
36) *Ewart, J. C.,* On rigor mortis in Fish, and its Relation to Putrefaction. Proc. Roy. Soc. London. XLII. 438—459.
37) *Panormow, A.,* Der Charakter der Gährung in der Leber. Klinische Wochenzeitung 1887. Nr. 27.

1. Allgemeines.

L. Vincenzi (2) hat Bacillus subtilis reingezüchtet und dann in verdünnter Fleischextractlösung grössere Mengen davon gezüchtet, dieselben auf Asbest abfiltrirt, mit verdünnter Natronlauge gewaschen, mit Magensaft verdaut und wieder ausgewaschen. In der rückständigen Masse, welche noch die Form der Zellen des Bacillus besass und daher wohl die formgebende Hülle darstellt, liess sich keine Cellulose (durch Verzuckerung mit verdünnter Schwefelsäure, oder Jodkalium und Schwefelsäure) nachweisen, wohl aber Stickstoff, dessen Menge nach Kjeldahl zu 5,34—11,15 Proc. bestimmt wurde.

Entnimmt man, nach *Fokker* (3), einem gesunden frisch getödteten Thiere „mit aller zur Abhaltung von Bacteridien erforderlichen Vorsicht“ ein Stückchen irgend eines Organs (Leber, Milz, Muskel, Blut) und bringt dasselbe in sterilisirte Nährflüssigkeit, so kann dasselbe Stärke in Dextrose, und Zucker in Säure umwandeln, aber nicht so rasch, wie dies seitens der Bacterien geschieht. Neutralisirt man von Zeit zu Zeit die gebildete Säure, so kann diese Gährung Monate lang andauern, ohne dass es möglich wäre, Mikroben in der Flüssigkeit nachzuweisen. Die wirkliche Verschiedenheit des einem gesunden Thiere entnommenen Protoplasmas von einem Mikroben besteht also in der Fähigkeit des letzteren sich zu vermehren; im Uebrigen nähren sich beide und bewirken beide Gährungen.

A. Baginsky (5) hat in den Fäces der Kinder verschiedene Bacterien gefunden, welche Methylenblau energisch zu reduciren vermögen. Gleichzeitig beschreibt er einen Versuch, aus dem hervorgeht, dass auch in der erstarrten Nährgelatine Diffusionsprocesse sich abspielen.

Al. Ehrenberg (10) hat giftige Wurst, deren Genuss bei zwei Personen zum Tode geführt hatte, auf Alkaloide untersucht, aber ausser Ammoniak nur Cholin, Neuridin, Dimethylamin und Trimethylamin (vielleicht auch etwas Methylamin), also Substanzen ohne besondere Giftwirkung, nachweisen können; die Wurst roch übrigens faulig und enthielt Indol und Skatol. Die wirklich giftigen Bestandtheile waren zur Zeit der Untersuchung wahrscheinlich bereits wieder zerstört. Vf. hat dann noch einen von Nauwerck in der fraglichen Wurst gefundenen Bacillus auf Blut, Leber, Herz, Därmen u. s. w. wachsen lassen und die Massen dann auf giftige Basen untersucht, ohne indessen zu wesentlich anderen Resultaten als bei der Untersuchung der Wurst zu gelangen. Möglicherweise sind die beobachteten Giftwirkungen die Gesammtwirkung des gefundenen Gemisches der Fäulnissbasen.

O. Bocklisch (11) hat Reinculturen von Vibrio Proteus auf frischem gehacktem Rindfleisch ausgesät und später den bei 37—38° theilweise verflüssigten Brei auf Ptomaïne untersucht. Dabei fand er Cadaverin,

Ammoniak, Cholin und Kreatinin, von denen nur die beiden ersten als Producte der Bacillen anzusehen sind. Da dieser Befund die durch den genannten Bacillus verursachten pathologischen Erscheinungen an den Versuchsthieren nicht erklärt, so untersuchte Vf. die Ptomaïne, welche durch Vibrio Proteus in Gegenwart gewisser anderer Fäulnissbacterien erzeugt werden, denn auch im Darmkanal kommt er ja niemals allein, sondern immer in Gesellschaft anderer Mikroben vor. Dabei ergab sich nun, dass unter diesen Umständen neben dem ungiftigen Cadaverin das stark giftige Methylguanidin auftritt, ausserdem Kreatinin und Ammoniak. Schliesslich bemerkt Vf., dass das Cadaverin stets mit 4 Mol. $HgCl_2$ zu einem Doppelsalze zusammentritt, sowie dass das neutrale und das saure Cadaverinoxalat in absolutem Alkohol wie in Aether unlöslich ist. Der von Tamba aufgestellte Satz: „dass ätherische Lösungen von Alkaloïden mit Ptomaïnen nach Zusatz von entsprechenden Mengen gesättigter ätherischer Oxalsäurelösung nach längerem Stehen das Alkaloïd in Form eines sich krystallinisch ausscheidenden Oxalates vollkommen verlieren, während die Oxalate der Ptomaïne in Lösung bleiben“ ist demnach nicht haltbar.

E. Salkowski (12) hat nachgewiesen, dass die „Cholerareaction“ von Brieger identisch ist mit der Reaction von salpetriger Säure auf Indol; sie wird auch mit absolut reiner Schwefelsäure erhalten, weil die Choleraculturen sowohl Indol, als auch salpetrige Säure enthalten. Impft man eine Nährlösung gleichzeitig mit Cholerabacillen und Fäulniss-, bezw. Fäcalbacterien, so kann es leicht kommen, dass letztere alles von ersteren producirte Nitrit reduciren, und dass infolge dessen die Lösung die Cholerareaction nicht giebt.

Alex. Ehrenberg (16) hat seine Untersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff (s. d. Ber. 1886, II. Abth., S. 391) weiter fortgesetzt, und zunächst den Inhalt der daselbst erwähnten 8 Kolben auf Oxydationsproducte des Stickstoffs untersucht. Die Kolben V und VI enthielten nur Ammoniak, die anderen dagegen salpetrige und Salpetersäure (im gebundenen Zustande), ein Befund der sich leicht erklären lässt, da infolge der äusserst lockeren und porösen Beschaffenheit der in Untersuchung genommenen Massen, die Bedingungen für die Salpeterbildung sehr günstig waren. Einige weitere Versuche in derselben Richtung und unter Einhaltung für die Nitrification günstiger Bedingungen (Anwesenheit reichlicher Mengen freien Sauerstoffs) liessen ebenfalls eine Entwicklung von gasförmigem Stickstoff nicht erkennen; als indessen stark faulenden Gemischen in einer reinen Kohlensäureatmosphäre etwas salpetersaure Salze zugesetzt wurden, entwickelte sich in der That freier Stickstoff. Nunmehr wurde in denselben Versuchsballon wieder Sauerstoffgas eingeführt und dafür gesorgt, dass dasselbe immer in genügender Menge vorhanden war; das-

selbe wurde reichlich absorbirt, Kohlensäure wurde entwickelt, Stickstoffgas aber nicht — dieses trat aber sofort wieder auf, als der Zutritt freien Sauerstoffs wieder verhindert wurde. In einem anderen Versuche wurde eine Mischung von Wasser, Kloakenschlamm und 5 grm. Salpeter auf 1000 ccm. Flüssigkeit mit etwas faulender Harn-Blut-Mischung versetzt, der Kolben mit reiner Kohlensäure gefällt und dann bei 35° sich selbst überlassen. Zuerst wurde etwas CO_2 absorbirt, dann aber trat nach 8 Tagen regelmässige Gasentwicklung ein, zunächst von Stickstoffgas, nach 29 Tagen auch von Sumpfgas, worauf der Stickstoff allmählich ganz verschwand und das entwickelte Gasgemenge (nach weiteren 30 Tagen) nur noch aus Kohlensäure und Sumpfgas bestand. Durch Beimischung von Nitraten kann demnach (wie auch noch weitere Versuche zeigten) die Bildung des Methans unterdrückt werden.

O. Kellner und *T. Yoshii* (17) haben in einer ersten Versuchsreihe Sojabohnen, ferner Milch, sowie Fischmehl mit oder ohne Zusatz von Gyps mit faulendem Harn 8—9 Wochen lang faulen lassen, wobei aller drei Tage 2 l. Luft durch die Gefässe langsam hindurchgetrieben wurden; in keinem Falle wurde ein irgendwie erheblicher Stickstoffverlust beobachtet (Max. weniger als 1 Proc.), in einigen Fällen (Bohnen) machte sich eine kleine Zunahme (bis zu 3 Proc.) bemerklich, welche Vf. jedoch nicht im Sinne Dehérain's oder Berthelot's deuten möchte. Nitrification konnte in diesen Versuchen nicht nachgewiesen werden. In einer zweiten Versuchsreihe wurden einerseits Asparagin, andererseits Sojabohnen ohne Zusatz, oder mit Gyps, oder $CaCO_3$, oder Gyps und Ackerkrume, oder $CaCO_3$ und Ackerkrume mit faulendem Harn faulen gelassen (5 Monate), doch konnte auch in diesen Versuchen ein irgendwie erheblicher Stickstoffverlust oder -zuwachs nicht nachgewiesen werden. „Die Träger der echten Fäulniss vermögen elementaren Stickstoff nicht in Freiheit zu setzen", dies kann nur durch Vorgänge secundärer Natur geschehen. Als solche Processe sind zur Erklärung beobachteter Stickstoffverluste heranzuziehen, bezw. schon herangezogen worden: 1. Die Oxydation des Ammoniaks durch den Sauerstoff der Luft (J. König), 2. die Nitrification durch organisirte Fermente, 3. die Einwirkung freier salpetriger Säure auf stickstoffhaltige organische Verbindungen (B. Dietzell), 4. die Reduction von Nitraten und Nitriten (Th. Schloesing, Dehérain und Maquenne, Tacke, Ehrenberg), 5. eine spontane Zersetzung von Ammoniumnitrit in verdünnten Lösungen. Die Vff. haben zur Lösung dieser Frage Versuche mit filtrirtem verdünntem Menschenharn (20 ccm. und 480 ccm. Wasser) ausgeführt und das nitrificirende Element in Form von lufttrockener Ackererde zugesetzt; jede Woche wurden ca. 3 l. Luft durch den Apparat und die Flüssigkeit getrieben. Die ersten Spuren salpetriger Säure wurden in einer Con-

trolmischung nach 5 Monaten gefunden, worauf die Nitrification sehr intensiv fortschritt; der eine Versuch wurde nach 6, der andere nach 8 Monaten unterbrochen und in beiden ein Stickstoffverlust nachgewiesen von 9,6, bezw. 10,1 Proc. Unter den von den Vff. eingehaltenen Bedingungen war demnach „der Nitrificationsprocess von einem erheblichen Stickstoffverlust begleitet.“ In Betreff weiterer Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

---

3. Alkoholgährung. Diastase.

E. Ch. Morin (22) hat unter den normalen Alkoholen, welche der Bacillus butylicus aus dem Glycerin erzeugt, auch den normalen Amylalkohol gefunden; die Menge desselben beträgt ca. 1 Proc. des angewandten Glycerins. Siedepunkt 137—138°; das Jodid siedet bei 154°.

E. Claudon und *E. Ch. Morin* (24) haben eine elliptische Weinhefe (grosser Durchmesser: 5,9—4,7 μ, kleiner: 3,6—3,7 μ) rein gezüchtet und dann 100 kgrm. Zucker bei 18—20°, unter Abschluss gegen fremde Keime, damit vergähren lassen. Erhalten wurden:

Aldehyd	Spuren
Aethylalkohol	50615 grm.
Normalpropylalkohol	2,0 =
Isobutylalkohol	1,5 =
Amylalkohol	51,0 =
Oenanthäther	2,0 =
Isobutylenglykol	158,0 =
Glycerin	2120,0 =
Essigsäure	205,3 =
Bernsteinsäure	452,0 =

Bemerkenswerth erscheint die geringe Menge der höheren Alkohole, welche fast nur aus Amylalkohol bestehen, und die gänzliche Abwesenheit von Normalbutylalkohol und Buttersäure, welche beiden von Ordonneau in einem Branntwein gefunden worden sind.

C. J. Lintner (25) hat im Anschluss an seine früheren Arbeiten über Gerstenmalzdiastase jetzt auch die Diastase des Weizenmalzes untersucht und gefunden, dass beide denselben Stickstoffgehalt (10,02 bis 10,4 Proc.) und dieselben Fermenteigenschaften besitzen. Die Weizendiastase verzuckert die Stärke kräftig, ihre Wirkung in dieser Hinsicht wird durch geringe Mengen NaCl, KCl oder $CaCl_2$ nicht, durch grössere der beiden ersten Salze günstig beeinflusst. Dagegen setzen Kupfervitriol und vermuthlich die meisten Salze der Schwermetalle das Fermentvermögen stark herab oder heben es ganz auf, und dasselbe gilt von freien Säuren oder Alkalien. Auch Erwärmung der Flüssigkeit setzt das Fermentvermögen der Flüssigkeit herab, ausser wenn Stärke

anwesend ist. Wirkt die Diastase bei gewöhnlicher Temperatur auf Stärke, so büsst sie dadurch nicht an Fermentvermögen ein. Bei 50° können mit den kleinsten Diastasemengen die grössten Stärkemengen verflüssigt werden; bis zu 70° steigt die Verflüssigungsgeschwindigkeit mit der Temperatur. Die Lösung und die Verzuckerung der Stärke werden beide durch dasselbe Ferment, die Diastase, bewirkt, doch scheint die Gerste noch ein Ferment zu enthalten, welches die Stärke nicht löst, aber verzuckert.

E. Bourquelot (28) bezeichnet den Process der Saccharification der Stärke (dessen Verlauf man sich bekanntlich so zu denken hat, dass das Stärkemolekül $n(C_{12}H_{20}O_{10})$ zunächst zerfällt in Maltose $C_{12}H_{22}O_{11}$ und ein Dextrin $(n-1)(C_{12}H_{20}O_{10})$, dieses letztere dann wieder in Maltose und ein neues Dextrin $(n-2)(C_{12}H_{20}O_{10})$ und so fort, bis das letzte Dextrin durch das Ferment nicht mehr angegriffen wird) als *Degradation* und bemerkt, dass man die Ausdehnung derselben durch Bestimmung des Kupferreductionsvermögens (welches im höchsten Falle auf 51—52 Proc. desjenigen steigt, welches der aus der angewandten Stärkemenge darstellbaren Dextrosemenge zukommt), sowie durch das Verhalten der Mischung gegen Jodlösung verfolgen kann (letztere versagt allerdings früher, als die Fermentwirkung beendet ist). Vf. hat nun folgende Versuchsreihen angestellt: 1. Je 50 ccm. 0,5 grm. Stärke enthaltender Kleister werden mit je 10 ccm. 0,5 proc. Malzdiastaselösung, von denen die eine Portion vorgängig 12 h bei 68° erhalten worden war, versetzt; nach 3tägigem Stehen bei 21—32° ist das Reductionsvermögen der ersten Portion 52,4, der anderen 28,4. 2. Je 10—20—30—60 ccm. derselben, 12 h bei 68° erhaltenen 0,5 proc. Malzdiastaselösung werden mit je 0,5 grm. Stärke in Form von Kleister versetzt; das Reductionsvermögen schwankte in den 4 Versuchen nur von 28,2 bis 28,6. 3. Je 10 ccm. der auf 67° während 12 h erhitzten Diastaselösung wurden mit je 0,4—0,8—1 grm. Stärke versetzt; nach 3 Tagen betrug das Reductionsvermögen 32,9—30,1. 4. Ein vergleichender Versuch mit Jodlösung ergab, dass die erhitzte Diastaselösung die ersten Stadien der Verzuckerung eher schneller vollendet als die nicht erhitzte, dass aber bei letzterer die Wirkung viel weiter geht wie bei ersterer. Man kann hieraus schliessen, dass durch die Erhitzung nicht sowohl die Quantität, als vielmehr die Qualität der Diastase verändert wird, wenn man diese nicht als ein Gemenge verschiedener löslicher Fermente betrachten will, welche nacheinander durch die Hitze zerstört werden.

---

4. Sumpfgasgährung.

F. Hoppe-Seyler (29) hat essigsauren Kalk in wässriger Lösung mit Flussschlamm bei Luftabschluss gähren lassen. Die Gasentwick-

lung begann nach ca. 2 Wochen; das Gas enthielt annähernd 2 Vol. CH_4 auf 1 Vol. CO_2, entsprechend der Gleichung:

$$(C_2H_3O_2)_2Ca + H_2O = CO_3Ca + CO_2 + 2CH_4.$$

Nach Beendigung des Versuchs zeigte sich das Acetat völlig vergohren; im Uebrigen war die mit dem Schlamme eingebrachte Menge organischer Substanz (0,3118 grm.) so wenig verschieden von der wiedergefundenen (0,3385 grm.), „dass man eine stattgehabte Vermehrung der Spaltpilze nicht hieraus mit Sicherheit erschliessen kann. Wenn eine solche stattgefunden hat, kann sie jedenfalls nur eine geringe sein und in keinem Verhältnisse stehen zu dem bedeutenden Umsatz von Acetat zu Carbonat.“ Da bei der Zersetzung:

$$(C_2H_3O_2)_2Ca + 2H_2O = (CO_3H)_2Ca + 2CH_4$$

nur äusserst wenig Wärme frei wird, so ist Vf. geneigt anzunehmen, dass das Protoplasma der Pilze auf die Formiate und Carbonate in ähnlicher Weise einwirkt wie Rhodiummohr (der indessen Essigsäure nicht zersetzt), und dass diese Zersetzung mit „den eigentlichen Lebensvorgängen derselben, nämlich Bildung ihrer Körpersubstanz, Entwicklung ihrer Zellen u. s. w., in keinem nahen Zusammenhange steht.“ Milchsaurer Kalk und Holzgummi liefern bei der Gährung mit Flussschlamm ebenfalls CH_4 und CO_2.

---

7. Fäulniss.

W. Vignal (34) zieht aus seinen Untersuchungen über die Mikroorganismen in den Fäces und über ihre Wirkung auf die Nahrungsstoffe folgende Schlüsse: „Die Speisen führen mit dem Speichel eine grosse Zahl Mikroorganismen mit, und wenn auch eine gewisse Menge derselben im Magen durch den sauren Magensaft getödtet wird, so entgeht doch eine beträchtliche Anzahl anderer diesem Schicksal und tritt mit der Nahrung in den Darm ein; hier, in einem neutralen Mittel, erstarken dieselben wieder und tragen durch ihre Thätigkeit dazu bei, die aufgenommenen Nährstoffe löslich zu machen, d. h. resorbirbar für die Chylusgefässe; ihre Zahl, welche für 0,1 grm. Fäcalmassen mehr als 20000000 beträgt, zeigt, dass ihnen der Aufenthalt im Darme günstig ist und dass ihre Rolle bei der Umwandlung der Nährstoffe bedeutend sein muss.“ Bezüglich der Einzelheiten, namentlich der Beschreibung der einzelnen Mikroorganismen, muss auf das Original verwiesen werden.

[Um die Art des in der Leber gebildeten Zuckers näher zu bestimmen, schied *Panormow* (37) denselben in Verbindung mit Phenylhydrazin ab. Das wässerige Decoct der Hundeleber wurde mit essigsaurem Blei gefällt, filtrirt, aus dem Filtrat der Ueberschuss an Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt, das Filtrat bis Syrupconsistenz eingeengt, und ungefähr soviel Wasser und essigsaures Natron zugefügt,

wie *Fischer* angiebt; Phenylhydrazin wurde in kleinem Ueberschusse hinzugefügt. Das Gemisch wurde auf dem Wasserbade gehalten. Nach Verlauf von 10—15 Minuten begann ein gelber krystallinischer Niederschlag sich zu bilden. Nach 1½—2 Stunden wurde der Inhalt des Becherglases durch ein gefaltetes Filter schnell durchgeseiht. Das Filtrat und der Niederschlag wurden besonders behandelt.

Der Niederschlag wurde mit warmem Wasser ausgewaschen, in möglichst kleiner Menge warmen 90 proc. Spiritus aufgelöst und die warme spirituöse Lösung filtrirt. Nach Erkalten schieden sich aus dieser Lösung Krystalle aus. Es wurde mehrmals aus Spiritus umkrystallisirt, bis man Krystalle von schwachgelber Farbe erhielt. Hierauf wurde der Spiritus abfiltrirt, der Niederschlag zwischen Filtrirpapier ausgepresst und bei 100° C. getrocknet.

Aus dem Filtrate schieden sich beim Erkalten Krystalle in Gestalt kleiner Nadeln; sie wurden aus warmem Wasser mehrmals umkrystallisirt. Eine Verbindung mit Phenylhydrazin, die sich in warmem Wasser leicht löste, bekam man aus allen Leberextracten, jedoch in sehr unbedeutender Menge; verhältnissmässig mehr erhielt der Vf. aus dem Leberextracte in 24 Stunden nach dem Tode; jedoch auch diese winzige Quantität des bräunlichen Präparates reichte kaum zur Bestimmung des Schmelzpunktes 135° C. (Nach Vfs. Bestimmungen ist der Schmelzpunkt des Phenylmaltosazons 180—181° und des Phenylglykosazons 191—192° C.)

Die aus Spiritus ausgeschiedenen Krystalle zeigten einen Schmelzpunkt von 192—193° C. Ihre elementare Zusammensetzung gleicht der des Glykosazons. Nach *Fischer* läuft die Reaction mit Traubenzucker folgendermaassen ab:

$$C_6H_{12}O_6 + 2N_2H_3 . C_6H_5 = C_{18}H_{22}N_4O_4 + 2H_2O + 2H.$$

Die Theorie verlangt also im Glykosazon:

C = 60,33 Proc.; H = 6,14 Proc.; N = 15,47 Proc.

Es wurde die Leber in 7 Minuten (I), in 14 Minuten (II), in zwei Stunden (III) und in 24 Stunden (IV) nach dem Tode mit kochendem Wasser extrahirt. Die Zusammensetzung der vier erhaltenen Verbindungen des Phenylhydrazins war folgende:

	I	II	III	IV
C . . .	60,24	60,68	60,38	60,02
H . . .	6,34	6,52	6,52	6,74
N . . .	15,29	—	—	15,98

Hierauf wurde folgender Versuch gemacht: Es wurde Maltose in Wasser aufgelöst und in derselben Weise wie das Leberextract be-

handelt; es zeigte sich, dass unter derartigen Verhältnissen sich dieselbe nicht verändert. Folglich nach Art der Bildung, nach dem Schmelzpunkte und nach der elementaren Zusammensetzung ist die Verbindung des Leberzuckers mit Phenylhydrazin identisch mit der, die Traubenzucker giebt; Maltose wird in der Leber nicht gebildet, es entsteht in der Leber hauptsächlich Traubenzucker. *Nawrocki.*]

NACHTRÄGE.

1) *Blix, M.,* Om fysiologiens utveckling och närvärende Ställning. Installationsföreläsning. Upsala läkarefören. Förhandl. Bd. XXII. 1887. (Rede, gehalten bei Antritt der physiologischen Professur in Lund.)
2) *Zwaardemaker, H.,* Over de rekbaarheid der slagaderen met betrekking tot den bloedsdruk. Handel. v. h. I. Nederl. Natuur- en Geneeskund. Congres te Amsterdam op 30. IX. en 1. X. 1887. p. 216 f. Haarlem 1888.
3) *Holmgren, F.,* Nya iakttagelser vid en halshugning. Upsala läkareför. Förhandl. Bd. XXIII. 1887.
4) *Rödén, Helge,* Om blodserums inverkan pou mjólkens koagulation med löpe. Upsala läkarefören. Förhandl. Bd. XXII. 1887.

[*Zwaardemaker* (2) hat genaue Experimente über die Dehnbarkeit der Arterien durch inneren Druck angestellt, welche die früheren Untersuchungen von Gunning, Marey, Wertheim, Volkmann, Isebree Moens und Bardeleben nicht unerheblich ergänzen. Die Dehnbarkeit der Gefässwand ist bei einem dem Blutdrucke etwa gleichkommenden Drucke am bemerkenswerthesten; niedrigerer und höherer Druck zeigt sie in weit geringerem Grade. Da bei den betreffenden Experimenten die Wirkung der Nachdehnung keine reinen Resultate gestattete, so wurde eine Einrichtung getroffen, durch welche allein die augenblickliche Dehnung, diese aber in vollem Maasse erzielt wurde. Die einzelnen Experimente ergaben dabei recht ansehnliche Differenzen hinsichtlich des Maximum der Dehnbarkeit. Sobald 150—300 mm. Hg überschritten war, wurde die Dehnung sehr gering und erfolgte erst nach einiger Zeit; man kann danach die Gefässwand bei einem die Norm überschreitenden Druck in der Hauptsache als unausdehnbar ansehen. Wärme erhöht die Dehnbarkeit ein wenig, modificirt aber übrigens das Verhalten nicht nennenswerth. Die weiteren, zum Theil theoretischen Ausführungen über die Betheiligung des elastischen und musculären Gewebes der Gefässwand hierbei sind im Original selbst einzusehen. *Fürbringer.*]

[*Holmgren* (3), welcher die Gelegenheit hatte, der Hinrichtung eines Verbrechers mit dem Beil beizuwohnen, fand im ganzen seine bei ähnlichen Gelegenheiten früher angestellten Beobachtungen vollständig bestätigt. *Chr. Bohr.*]

[*Rödén* (4) hat die von Hammarsten gemachte Beobachtung, dass die mit Pferdeblutserum versetzte Milch ihre Fähigkeit mit Labferment zu gerinnen verliert, näher verfolgt. Zusatz einer solchen Quantität Pferdeblutserum, dass die Flüssigkeit 0,5 Proc. desselben enthält, genügt bisweilen, um die Wirkung hervorzurufen; doch sind unter Umständen grössere Quantitäten (3,5 Proc.) nothwendig. Zusatz grösserer Quantitäten Labfermentes zur Milch fordert auch, um die Gerinnung aufzuheben, Hinzuthun grösserer Serummengen; doch gehen die Wirkungen steigender Mengen Serum und Labfermentes einander nicht parallel. Der Vf. behandelt demnächst die Frage, welchem Stoff im Serum die gerinnungaufhebende Wirkung zuzuschreiben ist. Er findet bei einer grösseren Versuchsreihe, dass weder die geformten Bestandtheile, noch die Salze, noch Paraglobulin, Serumalbumin oder Fibrinferment hierfür in Rechnung zu bringen sind. Der unbekannte Stoff wird durch Erhitzen auf 70—72° und bei Behandlung mit Alkohol destruirt. — Schweineblutserum wirkt wie Pferdeserum; schwächer wirkt Rinderblutserum, am schwächsten Kaninchenserum. Zwei Ovarialflüssigkeiten zeigten keine Wirkung; eine untersuchte Ascitesflüssigkeit verhielt sich wie Rinderblutserum. Bei den Versuchen deutete alles darauf, dass die gerinnungaufhebende Wirkung des Serums nicht in einer Wirkung auf das Casein, sondern in einer Destruction des Labfermentes besteht. *Chr. Bohr.*]

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Abeles, M., Harnsäure in den Körperorganen u. Geweben 288. 289. Zuckerbildung in der Leber 380. 381.
Addario, Blutstrom in der Netzhaut 163.
Aducco, V., Exspiration und Inspiration 66. Reaction des Harns und Muskelarbeit 280.
Agostini, C., Nachweis von Traubenzucker 261.
Albertoni, P., und Pisenti, G., Wirkung des Aceton und der Acetessigsäure auf die Nieren 345.
Albertoni, P., und Stefani, A., Handbuch der menschlichen Physiologie 3. Berührung der Lobi optici bei Kröten 39.
Albini, G., Indirecte Gesichtswahrnehmung 161.
Alt, Sympathische Neuroretinitis 122.
Alvarez, E., Indigogährung 394.
Amans, Schwimmorgane 77.
Amthor, C., Hämidinkrystalle 205. Reine Hefen 393.
Andouard, A., Phosphorsäurebestimmung in Milch 302.
André, Bildung von Oxalsäure und Albuminoiden in verschiedenen Pflanzen 340.
Angelucci, Bewegungen der Stäbchen, Zapfen und Pigmentzellen der Retina 149—151.
Anrep, V. K., Urethan 87.
Archarow, Bromhydrat und Chlorhydrat 87.
Armaignac, Aufzeichnung des Astigmatismus 137.
Arnschink, L., Fütterungsversuche mit Glycerin an Hunden 374. 375.
Aschenbrandt, Th., Bedeutung der Nase für die Erwärmung und Befeuchtung der Athmungsluft 67.
Ashdown, H. H., Resorption von Giften in der Harnblase 340.
Atkinson, G. A., Nitrite und Nitroglycerin 86.
Aubert, H., Bewegungsempfindung 163. 164.
Awtokratow, P. M., Schilddrüsenexstirpation bei Hunden 62—64.
Ayres und Alt, Sympathische Neuroretinitis 122.
Axenfeld, Gefässdilatatoren in der Froschhaut 58.

Baas, Staarmyopie 155.
Baas, K., Verhalten des Tyrosins im menschlichen Organismus 392.
Baginsky, A., Acetonurie bei Kindern 283. Reducirende Wirkung der Bacterien 395.
Baiardi, P., Astigmatismus 160.
Baker, A. R., Retinoskopie 141.
Baldi, D., Verbreitung des Jecorins im thierischen Organismus 273. 274.
Baquis, E., Augen- und Augenlidbewegung 128.
Barbier, G., Wiederbelebung 61.
Barr, E., Photographiren des Augenhintergrundes 146.
Barrenechea, M. J., Cocainwirkung im Auge 113.
Barret, J. W., Myotica und Mydriatica 116.
v. Basch, S., Sphymomanometer 43. Capillardruck in d. Lungenalveolen 66.
Baserin, O., Eisengehalt der Galle bei Polycholie 269.
Bastian, H. Ch., Motorische Rindencentra 41.
Battistini, A., Chemische Reaction des quergestreiften Muskels 269.
Bauer, R. W., Fettsäuren in Seifen 207. Galaktose aus Carragheenmoos 222.
Bayliss, W. M., und Bradford, J. R., Secretionsströme der Speicheldrüsen 21. 22.
Beaunis, Atrophische Erscheinungen am Bulbus eines Kaninchens mit Veränderung der Thränensecretion 122.

Béchamp, A., Coagulation arteriellen Blutes 289.
Bechterew, Bewegungscentrum in der Gehirnrinde 31. Affective Reactionen nach Exstirpation des Grosshirns 39.
Beevor, Ch. E., und Horsley, V., Rindenreizungen in der Vorderbeinregion am Affen 40.
Behrend, R., Synthese von Körpern der Harnsäurereihe 207.
Bellarminow, L., Intraoculärer Druck 106.
Below, D., Gleichgewicht der Augen 129.
Benedikt, R, und Ulzer, F., Acetylverbindungen 260. 261.
Berdez, Einfluss des Alkoholgenusses auf die Athmung bei Muskelunthätigkeit 373. 374.
Bergami, O., Coccerylalkohol und Coccerinsäure 212. 213.
Bergeon, Gashaltige Lavements 344.
Berger, E., Sympathische Augenentzündung mit entzündlichen Veränderungen am Opticus 122.
Bergonié, J., Respirationsversuche am Menschen 309.
Berlin, Linsenastigmatismus 156.
Berlin, R., Wortblindheit 32.
Berlinerblau, J., Synthese des Indols 232.
Berlinerblau, M., Fleischmilchsäure im normalen Blut 379.
Bernard, Cl., Experimentiren 4.
Bernhardt, M., Thomsen'sche Krankheit 9.
Bernheimer, St., Chiasmaschnitte vom Menschen 133.
Bernstein, J., Secundäre Elevation der Pulswelle 57.
Berry, G. A., Amblyopie 161.
Berthelot und André, Oxalsäurebildung 340.
Berthelot und Vieille, Verbrennungswärme der Zucker, Kohlehydrate und mehratomiger Alkohole 214. 215.
Berthold, G., Protoplasmamechanik 6.
Bertinet, Flug der Taube 80.
Bertrand, Charcot, Brown-Séquard, Rede beim Leichenbegängniss M. Vulpian's 4.
Bettremieux, P., Astigmatismus 137. 155.
Bezold, Zerlegung des weissen Lichtes in Complementärfarben 135.
Bickerton, H., Farbenblindheit 178.
Biedermann, W., Innervation der Krebsscheere 11. 12.
Biedert, Ph., Eiweisskörper der Menschen- und Kuhmilch 269.
Binet, P., Cytisus laburnum 88.
Binz, C., Wirkungen des Atropins 87.
Birdsall und Weir, R. F., Hemianopsie durch Hirntumor 133.
Blake, J., Anorganische Substanzen 85. 340.
Blarez, Ch., und Denigès, G., Lösung der Harnsäure im Wasser 256. Oxydation der Harnsäure 262.
Bleibtreu, G., Eiweissumsatz bei gesteigerter Nahrungszufuhr 357. 358.
Blix, M., Entwicklung der Physiologie 403.
Bloch, A. M., Lichtempfindung 167. 168.
Blumenau, L. W., Einfluss des Hypnons auf die Gehirnrinde 90.
Blumenthal, Cocainwirkung 114.
Boas, J., Labferment im gesunden und kranken Magen 280. Eiweissverdauung 327. 328.
Bocklisch, O., Reinculturen von Vibrio Proteus auf frischem Rindfleisch 395. 396.
Boehm, Diagnose des Astigmatismus 137.
Böttcher, A., Function der Elemente der Schnecke 102.
Bohr, Ch., Gasspannungen im lebenden arteriellen Blut 308. 309.
du Bois-Reymond, E., Lebende Zitterrochen 8.
Bokai, Darmbewegungen 74. 75.
Bókai Arpád, Antifebrin 90—92. Kali chloricum-Vergiftung 344.
Bokorny, Th., Chemisch-physiologische Studien über Algen 340.
Boll, Fr., Einfluss der Temperatur auf den Leitungswiderstand von Muskeln, Nerven und Froschhaut 15. 16.
Bonagente, R., Gesichtsempfindung 161.
Bondonneau und Foret, Verzuckerung der Stärke in Pflanzenzellen 220.
Bonnal, Tod durch Einwirkung der Hitze 82.
Bono, Uebergang des Jodkalis in die Augenflüssigkeit 106. Coffein als Anaestheticum 114.
Borel, G., Augenmuskeln Hysterischer 128.
Borgherini, A., Störungen durch Exstirpation des Kleingehirns 40.
Bornstein, K., Zusammensetzung des Blutes 289.
Bouchard, Ch., Naphtol als Antisepticum 393.
Bouchard und Charrin, Katarakt durch Naphtalin 117.
Boucheron, Axe des Astigmatismus 137.
Bourne, A. G., Selbstmord der Scorpione 82.
Bourquelot, E., Digerirung von Kar-

toffelstärke mit Wasser und Speichel 219. 323. 324. Saccharification der Stärke 399.
Boutroux, L., Krystallisirtes glukonsaures Ammon 223. 224.
Bouveret, L., Blindheit durch Erweichungsherde in den Occipitallappen 134.
Bowditch, H. P., Wirkung des Schwefeläthers auf das periphere Nervensystem 12. 13.
Bradford, J. R., Secretionsströme der Speicheldrüsen. 8. 21. 22. Wirkungen von Caffeïn, Digitalin und Strophanthin 87. Ulexin 88.
Brandenburg, Homonyme rechtsseitige Hemianopsie 133.
Braune und Fischer, Gelenke des menschlichen Arms 77.
Breton, Messung der Helligkeitsunterschiede 165. 166.
Breusing, R., Stärkeumwandelndes Ferment im menschlichen Harn 286.
Brieger, L., Wundstarrkrampf und Cholerafarbstoffe 393.
Briggs, W. E., Binoculare Hemiopie 133.
Prink, Frl. J., Synthetische Wirkung lebender Zellen 347.
Brockmann, W., Beobachtungen an Orgelpfeifen 78.
Brouardel und Pouchet, G., Vergiftung durch Arsenik 270.
Browne, Edg., Amaurose durch Chinin 121.
Brown, Sanger, Exstirpation am Grosshirn von Affen 41.
Brown-Séquard, Rede beim Leichenbegängniss M. Vulpian's 4. Muskeln während der Todtenstarre 28. Nervöse Hemmung 37. 38. Grosshirnexstirpation bei Affen 40.
Brücke, E., Vorlesungen über Physiologie 3. Physiologie der Farben 178. Congoroth 257. Saure Reaction des menschlichen Harns 280.
Bruns, Behandlung der Amblyopie mit Strychnin 121.
Brunton, T. L., und Cash, J. Th., Wirkung der Salze auf Herz und Muskel des Frosches 85. Wirkung des Caffeïn und Thein 95.
Budde, V., Traubenzuckerbestimmung des Harns 208.
Buisine, A., Flüchtige Säuren im Wollschweiss 268. Wollwaschwasser 286.
Buisine, A. und P., Gewinnung der Caprinsäure 212.
Bull, G. J., Optometer 139.
Bunge, G., Physiologische und pathologische Chemie 3.
Burch, Capillarelektrometer 7.
Burdon-Sanderson, Schwankung des Demarcationsstromes durch Vagusreizung 51.
de Burgh Bioch und Spong, H., Menschliche Fistelgalle 318.
Burnett, Swan, Astigmatismus 138. Ophthalmoskopie 145.
Burnett-Swann, Brennlinien sphärischer Gläser 135.
Burschinski, P. W., Säuremengen des Magensaftes am Tag und in der Nacht 324. 325.
Buxton, D. W., Wirkung von Salzen auf den Herzschlag 88. 99. Zuführung von Salzen zu den Muskeln durch die Gefässe 89.

Cahn, A., Fleischverdauung 328. 329.
Cahn, J., Wirkung der chlorsauren Salze 86. Vergiftung mit chlorsaurem Natron bei Kaninchen 386.
Callamand, E., Wasser bei der Ernährung 5.
Caravias, S. C., Antipyrin 86.
Carslaw, Dichtigkeit und reizende Wirkungen der NaCl-Lösungen 10. 11.
Carter, Gesichtssinn 137. 161.
Carter, W. S., Wärmecentren 84.
Cash, J. Th., Wirkung der Salze auf Herz und Muskel des Frosches 85. Wirkung des Caffein und Thein 95.
Castaldi, Humor aqueus 106.
Caton, Neuer Apparat zur Cardiographie 43.
Cattell, Netzhauteindruck 165. 166.
Cazeneuve, P., und Hugounenq, Apparat für Erhitzung von Harnstofflösungen 261. 262.
Ceci, A., und Smutny, F., Muskelatrophie als Folge von Inactivität 28.
Cerminara, G., Blindheit auf einem Auge 122.
Chalande, J., Athembewegungen bei den Myriapoden 66.
Champsaur, O., Iridektomie 106.
Chandelon, Verbindung von Syntonin mit Pepsinlösung 253. 254.
Chapman, H. C., Physiologie des Menschen 3.
Charbonnel-Salle, Druck in der Schwimmblase von Fischen 80.
Charcot, Nekrolog M. Vulpian's 4.
Charpentier, Lichtempfindung und Lichterregung 166. 167. 168. 169. Entoptische Erscheinung 169. 170.
Charrin, Katarakt durch Naphtalin 117.
Charrin und Roger, G. H., Giftigkeit des Harns 344.
Chauveau, A., Leben M. Paul Bert's 4.

Nahrungsverbrauch und Gasaustausch des Muskels in der Ruhe u. Thätigkeit 341.
Chauveau, A., und Kaufmann, Verhältniss der mechanischen zur chemischen Thätigkeit eines normal wirkenden Muskels 24. 341. 352. 353. Nahrungsverbrauch u. Gasaustausch eines thätigen Muskels 353—356.
Chevallereau, Stenocarpin als Anaestheticum 114.
Chibret, Astigmatismus 138. Apparat zur Farbenbestimmung 179. 180. Harnstoffausscheidung bei Milchdiät 376.
Chisolm, J. J., Optometer 139.
Chludzinski, W., Eigenschaften des Wollhaares grobwolliger Schafrassen 274—278. Feinheit des Pferdehaares 278. 279.
Chouppe und Pinet, Wirkung des Strychnin 92.
Claiborne, J. H., Retinoskopie 140.
Claudon, E., und Morin, E. Ch., Alkoholgährung 394. Reinzüchtung einer elliptischen Weinhefe 398.
Clermont, A., Darstellung von Pepton 206.
Cochin, D., Entwicklung und Leben 4.
Cohn, Fütterungsversuche mit Furfurol 389. 390.
Cohn, F., Lebensfragen 4.
Cohn, H., Prüfung der Sehschärfe der Schulkinder 137.
Coleman, J. J., Diffusion 340.
Colin, G., Vergleichende Physiologie 3.
Collier, M., Mechanik des Herzschlages und Puls 44.
Collins, W. J., Accommodation 123.
Collmar, Ch., Wärmebildende Stoffe 82. Beziehungen der Hirncentren zu thermischen Centren im Rückenmark 84.
Combemale, Wirkung des Methylals 86. Colchicin 87.
Constantinidi, Al., Ausnutzung des Weizenklebers im Darmkanal 339. 340.
Coppola, F., Wirkung des Santonin 87.
Corin, J., Circulus Willisii 55. 56. Geschmack der Säuren 100.
Cross, Retinoskopie 141.
Csapodi, J., Hemianopsie 133.
Cuignet, Augenuntersuchung 141.
v. Cyon, E., Gesammelte physiologische Arbeiten 3.

Dangeard, P. A., Ernährung der Thiere und Pflanzen 340.
Danilewsky, B., Kymorheonom 8.
Danillo, S. N., und Blumenau, L. W., Veränderungen der Erregbarkeit der Gehirnrinde 90.
Darkschewitsch, L. O., Erscheinungen bei Verletzung des oberen Vierhügels 39. 40. Uebertragung des Lichtreizes von der Netzhaut auf den Oculomotorius 123.
Darier, A., Pilocarpin 114.
Darwin, Ch., Leben und Schriften von Charles Darwin 4.
Dastre, A., Einfluss der Galle auf die Verdauung 330.
Davidsohn, K., Giftige Wirkung des Nitroprussidnatriums 89.
Dawson, Ch., Neuer Hundefalter zur Aufnahme des Herzstoss 43.
Dehenne, Ophthalmoskopie 140.
Delachanal, Kohlehydrat und Mutterlaugen von Quercit 223.
Delage, Y., Function der Otolithensäcke 102. Function der Bogengänge 102. 103.
Delboeuf, J., Roher Stoff und lebende Materie 4.
Delépine, S., Urate im Gichtharn 267.
Demeny, Menschlicher Gang 78. 79. Veränderungen des Schwerpunktes beim Gehen 79.
Denigès, G., Lösung der Harnsäure in Wasser 256. Oxydation der Harnsäure 262. Säurebildung bei der Muskelthätigkeit 344.
Denisenko, G., Durch das Licht im Auge bewirkte Veränderungen 151.
Dennert, H., Combinationstöne 105. 106.
Dennet, W. S., Ophthalmoskopie 145.
Denti, Keratoskop 139.
Dentz, L. F., Strabismometrie 147.
Derby, H., Amblyopie 161.
Deutschmann, Augen von Diabetikern 116. Stauungspapille 121. Sympathische Augenentzündung 122.
Dickerson, T. H., Farbenblindheit 178.
Dieff, W., und Reformatsky, M., Oxydation der Ricinölsäure und der Leinölsäure 213.
Diez, R., Quantitative Bestimmung von Glycerin 259.
Dimmer, Augenspiegel 140.
Dobrowolsky, W., Ursachen der Erythropsie 180.
Dogiel, Pupillenerweiternde Muskeln 123. Einfluss von Spectrumfarben auf die Menschen und Thiere 178.
Donaldson, F. jun., Isolirung des Hundeherzens 47.
Dor, Künstliche Erzeugung von Katarakt durch Naphtalin 118. Angeborene Blindheit 161. Aphasie mit Verlust der Namen für Farben 180. 181.
Dourdouffi, G. N., Erweiterung der

Zungenvenen durch Reizung des Lingualis 58.
Dreser, H., Arbeitsleistung des Froschherzens 48. 49. Wirkung der Hopfenbittersäure 88.
Drogoul, G., Arhythmie bei Verschluss einer Coronararterie 50.
Dubois, R., Leuchten lebender Wesen 83. 149. Leuchtender Saft von Pholas dactylus 307. Lichtbildung bei den leuchtenden Elateriden 348.
Dubois R., u. Roux, S., Methylchloroform 86. Wirkung des Aethylenchlorürgas 115.
Dubreuilh, W., Gehalt der Exspirationsluft an Mikroben 308.
Duclaux, E., Milch 5. Flüchtige Säuren in verschiedenen Buttersorten 306.
Dupont, M., Physiologie des Lungengewebes 308.
Durdufi, G. N., Physiologische Wirkung des Cocains 114. 115. Morbus Basedowii 122. Vortreten des Auges und Erweiterung der Pupille des Kaninchens nach Durchschneidung der Medulla oblongata 122. 123.
Du Roi, Milchuntersuchungen mit dem Laktokrit 259. 260.
Duval, Optische Erregung 177.
Duval, M., Physiologischer Cursus 3.

Ebbinghaus, Gesetzmässigkeit des Helligkeitscontrastes 170—172.
Ebert, Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes 135.
Edgren, J. G., Herzstoss, Herztöne und Carotidenpuls 57.
Edmunds, W., und Lawford, J. B., Neuritis optica 120.
Edwards, Ch. J., Wirkungen der Wärme auf die Reizbarkeit der Muskeln 13.
Ehrenberg, Alex., Wurstvergiftung 395. Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprocessen 396. 397.
Ehrenthal, W. A. H., Flüssigkeitswechsel im Auge 107—109.
Ekstrand, A. G., und Johanson, C. J., Kohlehydrate 222.
Elborne, W., Strophanthus 87.
Ellenberger, Amylolytisches Ferment bei der Magenverdauung 331.
Ellenberger u. Hofmeister, Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung 266. Speichelsecretion 322. 323. Wirkung des Pepsins 327. Wirkung der Galle auf die Verdauung der Eiweisskörper 330. Verdauung und Verdauungssäfte der Haussäugethiere 332. 333. Zuckergehalt des Magen-Darminhaltes. 343.
Ellis, F. W., Druckschwankungen in der Orbita 110.
Elmer Barr, Photographische Aufnahme des Augeninneren 140.
Emmert, Vorgänge in der Netzhaut beim Sehen 149.
Engel, R., Darstellung des Inosit 204.
Engel und Kiener, Hämaphäische Reaction des Harns 262. Urobilinurie. 267.
Engelmann, Th. W., Neuer Rheostat 23. Polyrheonom 23. Function der Otolithen 102.
Errera, L., Ursache des Schlafes 43. Lebende Materie 85.
Eugling, W., Lab und Labextract 333. 334.
Evans, E. W., Antifebrin 86.
Evetski, Th. O., Albuminurie und Katarakt 116.
Ewald, C. A., Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren 342.
Ewald, J. R., Volum des Muskels während der Contraction 27. 28. Function der Schilddrüse des Hundes 62. Bogengänge der Vögel 103. 104.
Ewart, C., Todtenstarre bei Fischen 28.
Ewart, J. C., Fäulniss der Fische 394.
Ewdokimoff, Stickstoffwechsel beim Menschen 359.
Exner, Sehstörungen nach Operationen am Vorderhirn 133.
Exner, S., Brechungsindex an Muskelfasern von Insekten 24. 25. Bewegungsnachbilder 172. 173. Urtheilstäuschungen im Gebiete des Gesichtssinn 174.
Exner, S., und Paneth, J., Rindenfeld des Facialis 40. 41. 133.

Falk, F., Pathologische Anatomie und Physiologie des Joh. Bapt. Morgagni 3.
Falkenheim, H., und Naunyn, B., Subarachnoidealdruck 41. 42. 120.
Fano, Apomorphin als Anaestheticum 115.
Fano, G., und Fayod, V., Tonusschwankungen der Vorhöfe d. Schildkröte 52.
Fano, G., und Sciolla, S., Wirkungen von Herzgiften auf die Tonusschwankungen 52.
Fayod, V., Tonusschwankungen der Vorhöfe des Schildkrötenherzens 52.
Fehling, H., Dasein vor der Geburt 4.
Feinberg, Wirkung des Cocain 115.
Fellner, L., Wirksamkeit der Nervi

erigentes und hypogastrici für Uterus und Vagina 76.
Feltz, V., Toxische Wirkung des Harns 88. Diabetischer Harn 286.
Fenoglio, J., und Drogoul, G., Arhythmie bei Verschluss einer Coranararterie 50.
Féré, Ch., Nachbilder 173. Lichterregung 173. 174.
Ferrannini, Hirnpuls 43.
Ferrière, E., Seele und Gehirnthätigkeit 32.
Fick, A., Isometrische Contractionen des Abductor indicis 26. 27. Erkältung 82. Mechanismus des Paukenfells 101. Binoculare Accommodation 123.
Fick, R., Darstellung und Eigenschaften des Inosits 230.
Fieuzal, Hyoscinum muriaticum 116. Graugelbe Schutzbrillen 155.
Filehne, W., Local-anästhisirende Wirkung von Benzoylderivaten 114.
Finkelstein, L., Störungen im Gebiete der Sinnesorgane 162.
Fischer, Gährung in der Leber 401. Gelenke des menschlichen Arms 77.
Fischer, E., Reaction zwischen Zuckerarten und Phenylhydrazin 224 bis 226.
Fischer, E., und Tafel, J., Oxydation mehrwerthiger Alkohole 215. 216. Synthetische Versuche in der Zuckergruppe 216—218.
Fitzgerald, Apparat zur Refractionsbestimmung 139.
Fleischer, R., Einwirkung des Cocainum muriaticum auf das Nervensystem und den thierischen Stoffwechsel 377.
Fleischl v. Marxow, E., Bedeutung des Herzschlages für die Athmung 45.
Flinker, A., Farbensinn der Thiere 178.
Fonseca, L., Homonyme bilaterale Hemianopsie 133.
Fokker, Gährung thierischen Protoplasmas in sterilisirter Flüssigkeit 395.
Forbes, G., Telephonapparat 81.
Foret, Verzuckerung der Stärke in Pflanzenzellen 220.
Fox, L. W., Probirbrille 138.
Franck, Fr., Rindenbezirke und cerebrale Epilepsie 31.
Frankl v. Hochwart, L., De- und Regeneration der Nerven 9.
Fraser, J. W., Pepsin- und Trypsinverdauung 330.
Fredericq, L., Cardiographie 43. Actionsströme des Hundeherzens 50. „Traube-Hering'sche Wellen" 61. Athmung 70.
Frenzel, Joh., Verdauung lebenden Gewebes und Selbstverdauung 326. 327.
v. Frey, M., Zuckungen mit initialer Unterstützung an unbelasteten Muskeln 27.
Friedrich, A., Trocknende Oelsäuren 202.
Fritsch, G., Elektrische Fische 8.
Froelich, O., Verallgemeinerung der Wheatstone'schen Brücke 15.
Fubini, S.. Function der Vater'schen Körperchen 96. 97.
Funke, Lehrbuch der Physiologie 3.

Gabriel und Gottwald, Ausnutzung der Wicken im Thierkörper 371. 392.
Gad, J., Activer Sauerstoff im Organismus 270.
Gad und Joseph, Anatomie und Physiologie der Spinalganglien 14.
Gad und Orschansky, Reactionszeit für Erregung und Hemmung 42.
Gaglio, G., Verhalten des Kohlenoxyds und der Oxalsäure im thierischen Organismus 387—389.
Gantter, F., Bestimmung von Trockensubstanz und Fett in Milch und Butter 207. 208.
Gardiner, W., Protoplasma der Pflanzenzellen 6.
Gardner, E. J., Ursache des Strabismus 128.
Gaskell, W. H., Wirkung des Muscarins auf das Herz 51. Gefässerweiternde Nerven 59.
Gaule, J., Stellung des Forschers gegenüber dem Problem des Lebens 4.
Gautier, A., Ptomaïne und Leukomaïne 393.
van Genderen Stort, A. C., Netzhautelemente unter dem Einfluss von Licht und Dunkel 151—154.
Georges, Nachweis von Pepton im Blute und im Harn 265.
Geppert, J., Einwirkung des Alkohols auf den Gaswechsel des Menschen 314.
Gifford, H., Sympathische Ophthalmie 122.
Girard, H., Zuckerbildung in der Leber 381.
Giraud-Teulon, Ophthalmoskopie 140.
Gleiss, W., Säuregehalt thätiger Frosch- und Krötenmuskeln 383.
Gley, E., Rhythmik des Herzens 44.
Gley und Richet, Ch., Harnstoffausscheidung 376.
Gnezda, J., Wirkung secundär-elektrischer Ströme auf Warmblüternerven 24.

Goldscheider, Ataxie und Muskelsinn 97. Wahrnehmung passiver Bewegungen 97. Temperatursinn 99. Wirkung der Kohlensäure auf die sensiblen Nerven der Haut 99.
Goldschmidt, H., Magen- und Dünndarmverdauung beim Pferde 320. Resorption im Pferdemagen 332. 333.
Goldzieher, Hutchinson'sche Veränderung des Augenhintergrundes 140.
Gorochowiew, M., Wirkung des Strychnin 92.
Gotch, Fr., Elektromotorische Eigenschaften des Zitterrochens 22.
Gotch und Burdon-Sanderson, Schwankung des Demarcationsstroms durch Vagusreizung 51.
Gottwald, Ausnutzung der Wicken im Thierkörper 371.
Gottwald, G., Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch 288.
Gould, G. M., Emmetropisches und ametropisches Auge 156.
Gowers, Nystagmus 128.
Graber, V., Temperatursinn der Küchenschabe 98. 99. Geruchssinn in den Fühlern 101.
Gradenigo, Sehen 151.
Gräber, E., Elektrodiagnostik 8.
Grandclément, Keratoskopie 140.
Green, J. R., Lösung des Fibrins 247. Einfluss des schwefelsauren Kalkes auf die Blutgerinnung 291.
Greenwood, M., Verdauung der Rhizopoden 321.
Gréhant und Mislawsky, Harnstoffgehalt des Lebervenenblutes nach elektrischer Reizung der Leber 377.
Greve, Brechcentrum 73.
Griess, P., und Harrow, G., Einwirkung aromatischer Diamine auf Zuckerarten 226. 227.
Griffith, A. H., Durchlässigkeit der Zonula für feste Theilchen 110.
Grimaux, E., Glycerinaldehyd 218.
Grimm, Brechcentrum 73.
Grisson, Spaltung des Amygdalins im Verdauungskanal 389.
Gröger, M., Oxydationsproducte der Palmitinsäure 212.
Gruber, M., Cultur anaërobischer Bacterien und Buttersäuregährung 392.
Grünhagen, Einfluss des Sympathicus auf die Vogelpupille 124.
Grüning, Rechtsseitige homonyme Hemianopsie 133.
Grützner, P., Entfernung des Commutators des magnetoelektrischen Rotationsapparates 23. Neues Myographion mit isotonischer Zuckungscurve 25. Zeitmarkirapparat 25.
Grunmach, E., Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Pulswellen in elastischen Röhren 56.
Günther, C., Elliptischer Lichtstreifen auf der Netzhaut 169.
Gumo, Marcus, Accommodation 123.
Gunn, Marcus, Sympathische Ophthalmie 122. Ophthalmoskopie 140.
Guttmann, P., Resorption von Arzneimitteln in Lanolinsalben 321.
Guyon, F., Harnblase 76.

Haedicke, J., Bauer, R. W., und Tollens, B., Galaktose aus Carragheenmoos 222.
Haedicke, J., und Tollens, B., Entstehung von Galaktose und Lävulose aus Raffinose 203.
Hällstén, K., Reizung der quergestreiften Muskeln mit dem constanten Strom 8. Rückenmarksreflexe 36. 37.
Haig, A., Harnsäureausscheidung 343.
Halliburton, Bestandtheile des Cerebrospinalflüssigkeit 268.
Halliburton, W. D., Muskelplasma von Warmblütern 293—299.
Hammarsten, O., Mucin der Submaxillardrüse 251—253.
Hamburger, H. J., Veränderungen der Blutkörperchen durch Salz- und Rohrzuckerlösungen 268.
Handl, Leukophobe und leukophile Thiere 181.
Hanriot, M., und Richet, Ch., Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmung in der Respirationsluft 257. 258. 311. 312. Einfluss der Muskelthätigkeit auf die Athmung 310. 311.
Hare, Anaesthetica 114.
Harrow, G., Einwirkung aromatischer Diamine auf Zuckerarten 226. 227.
Hartley, W. N., Kohlehydrate und Albuminoïde 202. 246. 247.
Hasebroek, K., Magenverdauung 329. 330.
Hasebroek, K., Verhalten des Cholin und der Glycerinphosphorsäure bei Fäulniss 383.
Hatschek, Geschlechtliche Fortpflanzung 4.
Haupt, Simulation einseitiger Amaurose 147.
Hayem, G., und Barbier, G., Wiederbelebung abgeschnittener Hundeköpfe durch arterielle Infusion 61.
Hazura, K., Hanfölsäure 202. Oelsäure 202.
Hazura, K., und Friedrich, A., Trocknende Oelsäuren 202.
Head, H., Positive Nachschwankung

des Demarcationsstromes tetanisirter Nerven 20. 21.
Heckel, E., Sulphobenzoësäure als Antisepticum 393.
Heffter, A., Primäre und secundäre Oxydation 345. 346.
Heineke, W., Fermentintoxication und Bezug ders. zur Sublimat- und Leuchtgasvergiftung 345.
Helfreich, Fr., Besondere Form der Lidbewegung 128.
v. Helmholtz, H., Handbuch der physiologischen Optik 5.
Hempel, W., Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft 210.
Henrijean, F., Etablirung des Electrotonus 21.
Hensen, V., Naturwissenschaft im Universitätsverband 4.
Henzold, O., Gefrieren normaler Kuhmilch 303.
Hepp, P., Quecksilberäthyl- und Quecksilbervergiftung 86.
Herczel, E., Acetanilid 86.
Hering, Helligkeitsunterschiede 174. 175.
Hering, E., Newton's Gesetz der Farbenmischung 178. Elementarempfindungen des Gesichtssinnes 181. 182. Gegenfarben 182. 183. Simultancontrast 183—188.
Hermann, L., Vorrichtungen zu thierisch-elektrischen Versuchen 14. 15. Polarisation zwischen Elektrolyten 16. Polarisation der Muskeln und Nerven 16—20.
Herrmann, A., Fibrinverdauung durch Pankreasglycerin 335.
Hertwig, O. und R., Morphologie und Physiologie der Zelle 6.
Herzberg, W., Wärmewerth der Benzoylverbindungen 231.
Herzen, A., Nervenermüdung 14. Wärmeverbrauch bei Muskelarbeit 24. Schilddrüsenexstirpation am Hunde 62.
Herzog, B., Quantitative Farbensinnprüfung 178.
Hess, C., Naphtalinveränderungen im Kaninchenauge und Massage-Katarakt 118. 119.
Heyl, A. G., Sehaxen 155.
Hiller, E., Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch 288.
Hinsberg, O., Verbindung von Orthotoluylendiamin und Traubenzucker 226.
Hinsberg, O., und Kast, A., Acetphenetidin 86.
Hirschfeld, F., Eiweissbedarf des Menschen 358. 359.
His, W., Fütterungsversuche mit essigsaurem Pyridin 390. 391.
Höltzke, H., Wirkung des Atropin auf den Sympathicus 110.
Hoffmann, H., Anwesenheit von Verdauungsfermenten im Harn 384. 385.
Hofmeister, Stickstoffgehalt der Verdauungssäfte bei stickstofffreier Nahrung 266. Speichelsecretion 322. 323. Wirkung des Pepsins 327. Wirkung der Galle auf die Verdauung der Eiweisskörper 330. Verdauung und Verdauungssäfte der Haussäugethiere 332. 333. Zuckergehalt des Magendarminhaltes 343.
Holden, W. A., Axe eines Prismas 135. Refractionsbestimmung 139.
Holmgren, F., Beobachtungen bei Hinrichtung eines Verbrechers 403.
Hooper, F. H., Beobachtungen am Nerv. recurrens 13.
Hoor, K., Farbensinnprüfung 178.
Hoppe, J., Hallucinatorisches Sehen 175. Erhaben- und Vertieftsehen 176.
Hoppe-Seyler, F., Wasserstoffbestimmung neben Menthan in Gasmischungen 207. Methangährung der Essigsäure 399. 400.
Hoppe-Seyler, G., Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin 344.
Horbaczewski, Synthese und Constitution der Harnsäure 256.
Horsley, V., Rindenreizung 40.
Horstmann, C., Anästhesie der Retina 120.
Hotter, E., Synthese der Phenacetursäure 231.
Hotz, Sympathische Neuritis der Augen 122.
Howe, L., Augenhintergrund 120. Taschenophthalmoskop und Photographien des Augenhintergrundes 145.
Howell, W. H., und Kastle, J. H., Parabrombenzoylsulphinid 100.
Huber, A., Diuretische Wirkung der Salicylsäure 88. 316.
Hübner, C., Wechselbeziehungen zwischen Secreten und Excreten des Organismus 325. 326.
Hugounenq, Apparat zur Erhitzung von Harnstofflösungen 261. 262. β-Oxybuttersäure im diabetischen Harn 267.
Hun, H., Hemianopsie 134.
Hutchinson, Jonathan jun., Verlauf der sympathischen Fasern der Ciliarnerven 126.

Jackson, Probegläser 138. Pupillenmessung 139.
Jackson, E., Anaesthetica und Mydriatica 114. Brechkraft der Prismen

135. Brechkraft schräg gehaltener Linsen 135. 136. Ophthalmoskop 145.
Jacobson, A., Musc. thyreoarytaenoideus beim Menschen 78. Bestimmung der Hörschärfe 101.
Jacobson, B., Bestimmungen der Residualluft 66. 67.
Jacobson, L., Bestimmung der Hörschärfe 106.
v. Jäger, E., Schriftscalen 137.
Jaffé und Cohn, Fütterungsversuche mit Furfurol 389. 390.
v. Jaksch, R., Diastatisches Ferment im Cysteninhalt 287.
Javal, Ophthalmometrie 155. Astigmatismus 156. Augen mit stationärer Myopie 156.
Jays, M. L., Druck und Spannung der Hornhaut 110.
Jegorow, J., Contraction der Pupille 124—126.
Jessop, W. H., Untersuchungen über die inneren Augenmuskeln 126. Neues Ophthalmoskop 140.
Ikalowicz, C., und Pal, J., Kreislaufverhältnisse in den Unterleibsorganen 45.
Imbert, A., Sehstörungen 155.
Immermann, Erschöpfungsamaurose 120.
Johanson, C. J., Kohlehydrate 222.
Johnson, G. S., Kreatinin aus Harn und Fleisch 245. 246.
Jolin, S., Säuren der Schweinsgalle 245.
Jolyet, F., Bergonié, J., und Sigalas, C., Respirationsversuch am Menschen 307. 309.
Joseph, Spinalganglien 14.
Joseph, M., Spinalganglien 28. 29. Trophische Nerven 29.
Isbert, A., Kohlehydrate der Nahrungs- und Futtermittel 320. 321.
Judée, Abhängigkeit der Speichelsecretion vom Nervensystem 321. 322.
Iwanoff, Wera, Wirkung des Antipyrins 86.
Iwanow, Ungleichheit der Pupillen bei Gesunden 127.

Kahler, O., Hemianopie 133.
Kaiser und Schmieder, Gefrieren der Kuhmilch 303.
Kast, A., Acetphenetidin 86. Aromatische Fäulnissproducte im menschlichen Schweiss 286. Chlorausscheidung im Harn 389.
Kastle, J. H., Parabrombenzoylsulphinid 100.
Kaufmann, Verhältniss der mechanischen zur chemischen Thätigkeit eines normal wirkenden Muskels 24. 341. 352. 353. Nahrungsverbrauch und Gasaustausch eines thätig. Muskels 353—356.
Kayser, K., Bedeutung der Nase für die Respiration 67. 68.
Kazem-Bek, A., Einfluss der Tinctura strophanthi auf das Herz 94. 95.
Kellner, Nahrungsverbrauch der Seidenraupenlarven 375. 376.
Kellner, O., Vertretungswerthe von Fett und Kohlehydraten in der Nahrung 352.
Kellner, O., und Yoshii, T., Entbindung freien Stickstoffs bei der Fäulniss und Nitrification 397. 398.
Keyt, A. T., Sphymograph und Cardiograph 43.
Kiener, Hämaphäische Reaction des Harns 262. Urobilinurie 267.
Kiliani, H., Arabinose 204. 229. 230.
Klein, S., Optische Pupillenbildung 155.
Klemensiewicz, R., Folgen von Blutverlusten auf den Kreislauf in der Schwimmhaut und dem Mesenterium des Frosches 55. Einfluss der Körperstellung auf den Kreislauf des Frosches 55.
Klemperer, G., Cyklische Albuminurie 267.
Knapp, H., Wirkung des Stenocarpions 115. Astigmatismus 123.
Knies, M., Grundfarben und Farbensinnprüfung 188. 189.
Knoll, Ph., Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften 4. Athmungsinnervation 68. Athmungsmechanik des Frosches 68. Augenbewegungen 128.
Kny, Untersuchungen über den galvanischen Schwindel 31. 129. 130.
Kobert, R., Quillajasäure 88. Salzsaures Hyoscin 115. 116.
Kobert, R., und Sohrt, A., Wirkung des Hyoscins 94.
Kochs, W., Doppelseitiges Leitungsvermögen der Nerven 14.
König, A., Bestimmung der Hörschärfe 106. Farbenperception 178. Newton's Gesetz der Farbenmischung 189. 190.
König, M., und Schubert, St., Kohlehydrate 220. Lichenin 220. 221.
Kohlrausch, Fr., Diamagnetismus thierischer Theile 15.
Korányi, Alex., Coordination und Ataxie des Stehens und Gehens 104. 105. Nystagmus 130.
Koschewnikow, A., Ophthalmoplegie 128.
Kossel, A., Adenin 207. 257.
Kowalewsky, N., Wirkung der Salze auf die rothen Blutkörperchen 289.

290. Wirkung von Alloxantin auf das Blut 291. 292.
Krause, F., Nervendegeneration 29.
Krause, W., Resection des elektrischen Nerven des Zitterrochen 9.
Krawkow, Hemeralopie im Heere 120.
Krawkow, N., Speichel- und Pankreasferment 323.
Kreusler, U., Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft 210.
Kreuzhage, C., Rationelle Fütterung des Pferdes 360—370.
v. Kries, Unterscheidungszeiten 32.
v. Kries, F., Geschwindigkeitscurve des Blutstroms 56. 57.
v. Kries, J., Lichtempfindung 182. Farbengleichungen 183.
Kröner, E., Körperliches Gefühl 32.
Kroll, W., Stereoskopische Leseproben 147.
Kronecker, F., Verbreitung des Adenins im thierischen Körper 206.
Kronecker, H., Athmungscentren 65.
Kronecker, H., und Brink, Frl. J., Synthetische Wirkung lebender Zellen 347.
Kronecker, H., und Frl. Popoff, Nad., Magenpepton 384.
Krüger, A., Aussalzen der Eiweisskörper 248.
Krukenberg, C. Fr. W., Vergleichende physiologische Studien 5. Harnstoffretention in den Organen der Rochen und Haie 306. Phosphorescenzerscheinungen bei Thieren und Pflanzen 341.
Krukenberg, L., Spectralverhalten einiger Farbenreactionen 209.
Kubli, Th., Epidemische Hemeralopsie 120. 179. Erythropsie 120. 179.
Küling, O., Veränderungen des Anethol, Eugenol und Phenetol im Organismus 391.
Külz, E., Active β-Oxybuttersäure 210. 211. Glykuronsäureanhydrid 227. 228. Verdauung der Bromide und Jodide im Magen 326.
Külz, R., Gasgehalt des Parotidenspeichels 279. 280.
Kuhn, Chemie des Humor aqueus 110.
Kunkel, A. J., Quergestreifte Muskelfaser 6.
Kyrklund, K., Fettresorption im Dünndarm 321.

Laborde, J. V., Bluttransfusion 62.
Lachowecki, M., Einfluss des Rauchens auf den Menschen 93.
Ladd, E. F., Milch eines Maulthieres 302. 303.
Ladd-Franklin, Christine, Gesichtswahrnehmung 162.
Ladenburg, A., Indentität des Cadaverins mit dem Pentamethylendiamin 245.
Laffont, M., Elektrische Reizungen des Herzens bei gleichzeitiger Reizung des Vagus 49. 50.
Laker, K., Hämoglobingehalt d. Blutes 209.
Landois, L., Physiologie des Menschen 3.
Landolt, E., Augenbewegungen 5.
Landwehr, H. A., Thierisches Gummi 347. 348.
Lang und Basset, J. W., Wirkung des Eserin 116.
Lange, C., Gemüthsbewegungen 32.
Lange, N., Schwankungen der Gesichts-, Gehör- und Tastempfindungen 175.
Langendorff, O., Gekreuzter Reflex beim Frosche 37. Einseitiger u. doppelseitiger Lidschluss 37. 130. 131. Athmungscentra 68. Curarediabetes 87. 284.
Langgaard, Atropinum santonicum 116.
Langlois, P., Calorimetrische Versuche 84.
Lannegrace, Einfluss der Gehirnverletzungen auf das Gesicht 133.
Laqueur, Zehender-Westien'sche Cornealloupe 147.
Latschinoff, P., Gallensäuren 205. 237—239.
Laurent, L., Saccharimeter 208.
Laves, M., Glykogengehalt des Pectoralmuskels nach Leberexstirpation 382. 383.
de Lavigerie, Dubois, Wirkung des Schwefelkohlenstoff auf das Auge 121.
Lawford, J. B., Neuritis optica 120.
Lawrentjew, A., Schwäche des Sehvermögens bei Soldaten 120.
Lebensbaum, M., Spaltung des Hämoglobins 236. 237.
Le Conte, J., Binoculares Sehen 175. 176.
Lee, Fr. S., Actionsströme verschiedener Muskeln 20.
Lee, H., Tapetum lucidum 155.
Legros, Elektricität in der Medicin 4.
Lehmann, F., Mastversuche mit Zucker 370. 371.
Lehmann, K. B., Diuretische Wirkung des Bieres 88.
Lenhartz, H., Morphinvergiftung 87. 93. 94.
Leo, H., Reducirende Substanzen im diabetischen Harn 283. 284.
Lépine, R., Acetanilid 86. Coma diabeticum 267.

Leplat, Wiedererzeugung des Humor aqueus 110. 111. Ernährung des Glaskörpers 111. 112.
Leroy, Deformation der Bilder 135.
Leroy, C. J. A., Pupillarschatten 141 bis 144. Construction des Bildes eines Objectes 156. 157.
Lesnik, M., Fütterung von α- und β-Naphtol an Hunde und Menschen 391.
Letulle, Sehstörungen 120.
Letulle, M., Mercurialvergiftung 86.
Lewin, L., und Posner, C., Hämaturie 285. 286.
Lewith, S., Verhalten der Eiweisskörper des Blutserums gegen Salze 247. 248.
Liberius, P., Sauerstoffbedürfniss der Bacterien 393.
Liebermann, C., und Bergami, O., Coccerylalkohol und Coccerinsäure 212. 213.
Liebermann, L., Thierisches Dextran aus den Excrementen einer Blattlaus 222. Reaction auf Eiweiss mit Salzsäure 263.
Liebscher, Bittere Milch 304.
Limbourg, Ph., Chemische Reize auf den Nerven 10.
Linossier, G., Reducirtes Hämatin in alkoholischem Ammoniak 237.
Lintner, C. J., Diastase 394. 398. 399.
v. Lippmann, E. O., Neues Galaktan und Eigenschaften der Galaktose 221. 222.
Lissauer, H., Wirkung des krystallisirten Veratrins 94.
Lloyd Jones, E., Specifisches Gewicht des Blutes 287. 288.
Loeb, J., Bemerkung zu Rindencentra 32. Fühlraum der Hand 97. 98. Astigmatismus des Auges 157. Optische Inversion 176.
Löcherer, J., Cocain 114.
Loew, O., Giftwirkung 85. 346. 347. Katalytische Wirkungen 209. Zuckernatur der Formose 202. 218. Darstellung der Diastase 394.
Loew, O., und Bokorny, Th., Algen 340.
Löwit, M., Blutplättchen und Thrombose 268.
Löwy, A., Athmungscentrum in der Medulla oblongata 68. 69.
Lombard, W. P., Kniephänomen 37.
Longet, Versuch über das Brechcentrum 73.
Lorin, Chemische Eigenschaften des Inosit 204.
Louguinine, W., Verbrennung von Fetten und Fettsäuren 201.
Loye, P., Schwinden der Reflexe und des Herzschlages 46.
de Luca, D., Gesichtswahrnehmung 161.

v. Mach, W., Harnsäureausscheidung bei Vögeln 378.
Macfadyen, A., Wirkung pathogener Mikroben auf das Darmepithel 394.
Mackenzie, M., Singen und Sprechen 78.
Mac Mana, C. A., Leuchtende Schwämme 270.
Mac Munn, C. A., Hämatoporphyrin 205. Myohämatin und Histohämatin 205.
Mac William, J. A., Muskeltöne bei Zuckungen 25. Arhythmische Fibrillärcontractionen des Herzens 49.
Naczewski. T., Skiaskopie 140.
Magnus, H., Einfluss des Naphtalin auf das Sehorgan 116.
Mairet und Combemale, Wirkung des Methylals 86. Colchicin 87.
Mannhardt, J., Einseitige Mydriasis 123. Staarentwicklung 155. Senile Myopie 155.
Maquenne, Neue Derivate der Zucker- und der Schleimsäure 214. Darstellung des Inosits aus Nussblättern 230. 231. Neue Derivate des Inosit 231.
Marcacci, A., Wirkung der Alkaloide im Thier- und Pflanzenreich 88. 393.
Marcano, V., Salpeterbildung in den Tropen 393.
Marchand, F., Giftige Wirkung der chlorsauren Salze 86. 344.
Marès, F., Beziehung zwischen Menge des Gesammtstickstoffes und der der Harnsäure im Harn 377. 378.
Marey, E., Morphologie des Muskels 9. 10. Odograph ohne Ende 77. Flug der Vögel 79. 80.
Marey, E., und Demeny, Gang des Menschen 78. 78.
Marey und Pagès, Gang des Menschen, des Elephanten und des Pferdes 77.
Marshall, J., Aromatische Säure aus dem Harn 232. Hüfner'sche Reaction bei amerikanischer Ochsengalle 292.
Martin, Astigmatismus 123.
Martin, Georges, Astigmatismus 123.
Martin, H. N., und Donaldson, Fr., Isolirung des Hundeherzens 47.
Martin, P. J., Antipyretica 86.
Martin, S., Pflanzliche Globuline 255.
Maschek, A., Nervenermüdung bei elektrischer Reizung 13.
Masje, A., Wärmestrahlung d. menschlichen Haut 83. 84.

Masselon, J., Augenuntersuchung im aufrechten Bild 146.
Mathison, Cocain 114.
Matthiessen, L., Dioptrik der Krystalllinse 155. Auge von Cervus alces mas 157.
Maumené, E., Wirkung der Salpetersäure auf den Zucker 203.
May, K., Geruchsvermögen der Krebse 100. 101.
Mayet, Künstliches Serum für Blutzählungsversuche 290.
Mays, Th. J., Unterschiede in der Wirkung von Strychnin und Brucin 92.
Mazza, Sympathische Ophthalmie 122.
Mehlis, Th., Rationelle Fütterung des Pferdes 360—365.
Mellinger, Amblyopie nach Chininintoxication 121.
Mendel, Ursprung des Augenfacialis 131.
Merkel, J., Abhängigkeit zwischen Reiz und Empfindung 194—196.
Mester, B., Skatoxylschwefelsäure und Skatolfarbstoff 232. 233.
Meyer, V., Gechlorte Schwefeläthyle 86.
Meynert, Th., Frontale Gehirnentwicklung 4.
Michajlow, W., Indicannachweis im Harn 262. 263.
Michel, Julius, Sehnervendegeneration und Sehnervenkreuzung 133.
Mills, T. W., Herznerven der Schlangen 52.
Mislawski, N., Pupillenerweiterung durch Reizung der Grosshirnrinde 126. 127.
Mislawsky, Harnstoffgehalt d. Lebervenenblutes nach elektrischer Reizung der Leber 377.
Mittendorf, W. F., Pulsation im Augenhintergrund 120.
Miura, K., Wirkung des Ephedrin 116.
Miura, M., Melanin aus einer melanotischen Milz 233.
Moeli, Pupillenstarre bei progressiver Paralyse 123.
Moennich, Paul, Lichtbrechungsvermögen der geschichteten Krystalllinse der Vertebraten 158—160.
Moleschott, Jac., Kleine Schriften 3. Kreislauf des Lebens 3.
Moleschott, J., und Battistini, A., Chemische Reaction quergestreifter Muskeln 269.
Molisch, H., Zuckerreactionen 208.
Monari, A., Xanthokreatinin aus ermüdetem Hundemuskel 383. 384.
Mondino, C., Blutcirculation in der Leber 45.
Monoyer, Scotoskopische Optometrie 144.
Mooren, Sehstörungen nach Verletzungen des Munk'schen Centrums 134.
Morawski, R., und Stingl, J., Fett der Sojabohne 202. Zuckerarten der Sojabohne 203.
Morin, E. Ch., Normalbutylalkohol im Branntwein 394. Alkoholgährung durch den Bacillus butylicus 398. Reinzüchtung einer elliptischen Weinhefe 398.
Moritz, F., Injectionen von concentrirter Kochsalzlösung in die Bauchhöhle von Thieren 387.
Mosso, A., Umbildungen der rothen Blutkörperchen 268.
Mosso, U., Tägliche Curve der Temperatur 83. Wirkung des Cocain 94.
Motais, Augenbewegung 129.
Motrochin, M., Wirkung des Methylals 89. 90.
Müller, F., Untersuchungen über Icterus 344.
Müller-Lyer, F. C., Untersuchungen zur Amblyopiefrage 190—192.
Münsterberg, H., Natürliche Anpassung 4.
Müntz, A., Zuckergehalt der Pflanzenmilch 203. Salpeterbildung 393.
Müntz, A., und Marcano, V., Salpeterbildung in den Tropen 393.
Münzel, E., Pulsfolge und Blutdruck nach Durchschneidung der Nervi vagi 54. 55.
Munk, H., Einfluss der Schilddrüsenexstirpation bei Thieren auf das centrale Nervensystem 64.
Munk, J., Physiologie des Menschen und der Säugethiere 3. Synthetische und secretorische Processe in der Niere 316.
Mylius, Chlorausscheidung im Harn nach Eingabe von Chloroform 389.
Mylius, F., Blaue Jodstärke 219. 220. Cholsäure 240. 245. Pettenkofer'sche Gallensäurereaction 262.

Nasse, O. (und Heffter, A.), Primäre und secundäre Oxydation 345. 346.
Nasse, O. (und Krüger, A.), Aussalzen der Eiweisskörper 248.
Naunyn, Gehirnkrankheiten 32.
Naunyn, B., Subarachnoidealdruck 41. 42. 120.
Nega, J., Nachweis des Quecksilbers im Harn 207.
Negro, C., Gehirnreizung 31.
Neiglick, H., Psychophysik des Lichtsinnes 192—194.
v. Nencki, Blutfarbstoffe 205.

Nencki, M., Entgegnung 205.
Nencki, M., und Sieber, N., Thierische Melanie 233.
Nettleship, Chininamblyopie 121.
Neumann, C., Brillen, optisches Fernrohr und Mikroskop 135.
Neumeister, R., Albumosen 249. 250. Phytovitellin 250. 251.
Nickel, O., Quantitative Oxalsäurebestimmung im Harn 259.
Nieden, A., Gesichtsfeldschema 147.
le Nobel, C., Zuckerbestimmungen im Harn 208. Einwirkung von Reductionsmitteln auf Hämatin 236. Liebermann'sche Eiweissreaction 263. Chemie des Blutfarbstoffs und seiner Derivate 282. 283.
Noël-Paton, Harnstoffausscheidung bei Hunden unter Einwirkung mehrerer Chemikalien 376. 377.
Nencki, M., Zersetzung des Salols d. thierische Organe 392.
v. Noorden, C., Magensaftsecretion und Blutalkalescenz 325.
Nordmann, Apperception 176.
Nothnagel, Hemianopie nach Zerstörung des Cuneus und Gyrus occipitalis des Gehirns 134.
Nothnagel und Naunyn, Localisation der Gehirnkrankheiten 82.
Norton, L. M., und Richardson, H. A., Leinölsäure 202.
Novi, J., Concentration des Blutes 86.
Nussbaum, J., Augenmuskelnerven 129. Multiple nucleare Lähmungen 129.

Oddi, R., Austritt der Galle aus dem Ductus choledochus 75. Einwirkung der Galle auf die Magenverdauung 330. 331.
Oldham, C., Gläser mit doppeltem Brennpunkt 137.
Oliver, Sehproben 137. Farbenperception 179.
Onimus und Legros, Elektricität in der Medicin 4.
Orschansky, Reactionszeit für Erregung und Hemmung 42.
Ott, J., Rückenmark 82. Wärmecentra im Kaninchengehirn 84.
Ott, J., und Carter, W. S., Wärmecentra 84.
Ott, J., und Collmar, Ch., Wärmebildende Stoffe 82. Beziehungen der Hirncentra zu thermischen Centren im Rückenmark 84.
Ottava, J., Beeinflussung der Refraction durch die Lider 155.
Oughton, T., Vorstellungen von Ausdehnung 176.

Page, S. H., und S. P., Combinirte Luft- und Wasserathmung 315.
Paijkull, L., Schleimsubstanz der Galle 251.
Pal, J., Kreislaufsverhältnisse in den Unterleibsorganen 45.
Palm, R., Bestimmung der Milchbestandtheile 208. Reactionen der Albuminstoffe 209. Quantitative Bestimmung der Milchsäure 259.
Palmqvist, A., Kohlensäuregehalt der Luft 207.
Panas, Katarakt 117. Ernährung des Auges 117. 118.
Panel, Photographische Aufnahme des Augenhintergrundes 140.
Paneth, J., Rindenfeld des Facialis bei Hund und Kaninchen 40. 41. 133. Innervation der Ohrgefässe bei Kaninchen 58.
Panormow, A., Gährung in der Leber 400—402.
Parchomenkoff, J., Schwankungen des Galvanometerzeigers 15.
Parent, Astigmatismus 137.
Paschkis, H., und Zerner, Th. jun., Strophanthinwirkung 87.
Patton, Alex., Augenmuskellähmungen 147. 148.
Pawlow, J. P., Einfluss der Vagusreizung auf die Herzarbeit 52—54.
Peiper, E., Perspiratio insensibilis 314. 315.
Pertorelli, Holmgren'sche Farbensinnprüfung 198.
Peters, K., Leinölsäure 202.
Petersen, Zusammensetzung der Fleischsubstanz von Mastochsen 292. 293.
Petterson, O., und Palmqvist, A., Kohlensäuregehalt der Luft 207.
Pfeiffer, Fütterungsversuche an Hammeln mit getrockneten Rübenschnitzeln 371. 372.
Pfeiffer, L., Fettgehalt des Körpers 270—273.
Pfeiffer u. Lehmann, Mastversuche mit Zucker 370. 371.
Pflüger, E., Titration des Harnstoffs mit Mercurnitrat 208. Ernährung mit Pepton- und Eierklystieren 342.
v. Pfungen und Ullmann, Antrum pylori 72.
Philipps, C. D. F., und Bradford, J. R., Wirkungen von Caffeïn, Digitalin und Strophanthin 87.
Pickering, C. C., u. Williams, Chas., Optische Linsen 135.
Pinet, Wirkung des Ulexins 88. Wirkung des Strychnins 92.
Piotrowski, G., Latenzzeit für die

Wirkung der gefässverengernden und erweiternden Nerven 58. 59.
Pisenti, G., Wirkung des Aceton und der Acetessigsäure auf die Nieren 345.
Plank, M., Erhaltung der Energie 4.
Plateau, F., Athembewegungen bei den Arachniden 65.
Poetschke, O., Gesichtsfeldprüfung 147.
Pohl, J., Muskelwirkung der Monobrom-, Monochlor- und Dichloressigsäure 90.
Pohl, R., Vorauseilen der Nasenathmung vor der Brust- und Bauchathmung bei Emphysematikern 66. Erscheinungen bei Stotternden 78.
Pollatschek, A., Albuminurie bei Diabetes mellitus 285.
Popoff, Frl. Nad., Magenpepton 384.
Posner, C., Normale Albuminurie 285. Hämaturie 285. 286. Harnabsonderung während der Nacht 318.
Potain, Augenstörungen 120.
Pouchet, G., Arsenikvergiftung 270.
Power, Taschenophthalmoskop 146.
Preece, W. H., Sprechen durch das Telephon 78.
Prevost, J. L., und Binet, P., Cytisus laburnum 88.
Preyer, W., Bewegungen der Seesterne 77. Wahrnehmung der Schallrichtung 105.
Pribram, R., Optisches Drehungsvermögen mancher Substanzen 215.
Prinz, Achromatopsie 179.
Purtscher, O., Erythropsie 179.
Pye-Smith, P. H., Excision des Halssympathicus 57. 58. 127.

Quincke, H., Zweites Schluckgeräusch 71.
Quinquaud, Ch. E., Wirkung der Kälte auf den thierischen Organismus 82. 312—314. 359. 360.

Rabuteau, A., Toxikologie 85.
Rahmer, S., Lebensvorgänge im menschlichen und thierischen Körper 3.
Rampoldi, Fluorescin in der vorderen Augenkammer von Fröschen und Kaninchen 109. 110. Elektrische Reizung der Augen 131.
Randazzo, G., Einfluss der Ausathmung in verdünnte Luft auf die Kohlensäureausscheidung 307.
Ransom, W. B., Muscarinwirkung am Herzen 87. Einfluss des Glycerins auf die Leber 292.
Rattone, G., und Mondino, C., Blutcirculation in der Leber 45.
Rayman, B., Cholestearin 206.
Reformatsky, M., Oxydation der Ricinölsäure und Leinölsäure 213.
Regnad, P., Verdauungsversuch 327.
Regnard, P., u. Loye, P., Schwinden der Reflexe und des Herzschlages 46.
Reichmann, N., Einfluss des Chlornatriums auf die Magensaftsecretion 319.
Reinhard, C., Cerebrale Sehstörungen 133.
Reymond, Accommodation ohne Pupillenbewegung 127.
Reymond e Baiardi, P., Astigmatismus 160.
Reynolds, D. S., Krümmungsradius der Gläser 136.
Ribot, P., Spiritualismus und Materialismus 4.
Richardson, H. A., Leinölsäure 202.
Richet, Ch., Wärmedyspnoe und Wärmepolypnoe 70. Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmungen in der Respirationsluft 257. 258. 311. 312. Einfluss der Muskelthätigkeit auf die Athmung 310. 311. Gewicht der Thiere 315. Harnstoffproduction 376.
Rieger, C., Medicinische Elektricitätslehre 4.
Riess, C., Rationelle Fütterung des Pferdes 365—370.
Riess, L., Wirkung der chlorsauren Salze 86. Wasserausscheidung des menschlichen Körpers durch Haut und Nieren 343. Wirkung des Kali chloricum auf Kaninchen 386. 387.
Riley, F. C., Apperception 162.
Ringer, S., Wirkungen von Salzen auf gewöhnliche Muskeln 88. 89.
Ringer, S., und Buxton, D. W., Wirkung von Salzen auf den Herzschlag 88. Zuführung der Salze in die Skeletmuskeln durch die Gefässe 89.
Rischbieth, P., Isonitrosogalaktose 224. Lävulinsäure 224.
Risley, Augenspiegel 146.
Robinsohn, D., Jodol und seine Wirkung 86.
Rodatz, P., Wärmewerth der Benzoylverbindungen 231.
Rödén, Helge, Wirkung von Labferment auf mit Pferdeblut versetzte Milch 404.
Röhmann, F., Secretion und Resorption im Dünndarm 335—339.
Röhrich, K., Messung der Schärfe des Farbensinnes 179.
Roger, G. H., Wirkung der Leber auf Gifte 85. Giftigkeit des Harns 344.
Rogowitsch, Physiologie der Schilddrüse 46.

Rohmer, Grauer Staar 119.
v. Rokitansky, P., Flüchtige Fettsäuren im Harn 281. 282.
Rolleston, H. D., Druck im Herzen 47. 48.
Rollet, A., Insektenmuskeln 25. 26.
Romanes, G. J., Intelligenz d. Thiere 32.
Roosa, Brillenbestimmung 137.
Rosebrugh, A. M., Photographische Aufnahme des Augeninneren 140.
Rosenheim, Th., Magensäuren bei Amylaceenkost 325.
Ross, J., Aphasie 32.
Rossolimo, G., Sensible Leitungsbahnen im Rückenmarke 34—36.
Rouget, Ch., Absterben der Muskeln 9.
Roux, L., Methylchloroform 86.
Roux, S., Wirkung der Einathmung von Aethylenchlorür auf die Augen 115.
Rubner, M., Wärmeregulation 82. Einfluss der Temperatur auf die Organismen 349—352.
Rudall, J. T., Farbenblindheit 179.
Ruhemann, S., Umwandlung der Citronensäure in Pyridinderivate 213. 214.
Rukkowsky, Stenocarpin 114.
Rummo, G., und Ferrannini, Hirnpuls 43.
Rumszewicz, Hemianopia temporalis 133.

de Saint-Martin, Schlaf 32. 309. 310.
Salkowski, E., Urobilinhaltige Harne 234. Leberthran und Pflanzenöle 260. Pathologischer Speichel 319. Beschaffenheit des Saccharin und sein Verhalten im Organismus 345. Antiseptische Eigenschaft des Benzoësäureanhydrids 391. „Choleraroth“ und Cholerareaction 396.
Salomon, G., Wirkungen des Paraxanthin 95. Xanthinkörper des Harns 256.
Samuel, S., Einfluss von Circulationsänderungen auf die Neubildung und das Wachsthum der Federn 62.
Sandmann, G., Respiratorische Nasenreflexe 70.
Sanger Brown, Hemianopsie durch Abtragung der Occipitallappen 134.
Sanquirico, C., Schilddrüsenexstirpation 46. Vergiftung 85.
Sargent, Elizabeth, Cocain bei Glaukom 114.
Sasse, E., Erhaltung der Empfindungsenergie 6.
Sattler, Beiträge zur Accommodation 127. 128.
Savage, G. C., Mm. obliqui des Auges bei Astigmatismus 129.
Saytzeff, Mich., Const. und Alex., Oxystearinsäuren 212.
Schack, S., Physiognomie bei Mensch und Thier 32.
Schäfer, E. A., Conjugirte Augenbewegungen 131. 132.
Schäfer, K., Wahrnehmung eigener passiver Bewegungen durch den Muskelsinn 96. Wahrnehmung d. Schallrichtung 105.
Schapirow, B. M., Einwirkung des Dimethyläthylcarbinols 89.
Schiefferdecker, Fischaugen 155.
Schiele, A., Homonyme Gesichtsfelder 162.
Schillbach, E., Wirkung elektrischer Reizung auf den Darm von Kaninchen 75.
Schischkin, J., Doppelseitige Katarakt durch Blitzstrahl 117.
Schlösser, C., Traumatische Katarakt 119.
Schmiedeberg, Ersatz für Fehlingsche Lösung 208.
Schmieder, Gefrieren der Kuhmilch 303.
Schmidt, A., Kohlensäuregehalt des menschlichen Harns 281.
v. Schmidt, E., Begriff und Sitz der Seele 32.
Schmidt-Rimpler, Einfluss peripherer Netzhautreizung auf das centrale Sehen 176. 177.
Schön, W., Accommodation 124.
Scholz, Fr., Schlaf und Traum 32.
Schotten, C., Säuren der menschlichen Galle 239. 240.
Schrader, M. E. G., Physiologie des Froschgehirns 38. 39.
v. Schröder, W., Diuretische Wirkung des Coffeins 88. 318. 319.
Schröter, A., Eiweisskörper d. Menschen- und Kuhmilch 269.
Schröter, J. Fr., Roberts'scher Multiplicator 208.
Schubert, St., Kohlehydrate 220. Lichenin 220. 221.
Schuchardt, K., „Choleraroth“ und Cholerareaction 393.
Schulz, H., Arzneiwirkung 85. Wirkung des Chinin 87. Phosphorige Säure 89.
Schulze, E., Vorkommen von Cholin in Keimpflanzen 206.
Schulze, E., und Nägeli, E., Zersetzung von Eiweissstoffen 231.
Schulze, E., und Steiger, E., Paragalaktin 221.
de Schweinitz, G. E., Hemianopie 147.

Scimemi, E., Ektopie der Krystalllinse 124.
Sciolla, S., Wirkungen einiger Herzgifte auf die Tonusschwankungen 52.
Sczelkow, Spectrophotometrie des Blutes 265. 266.
Sebelien, John, Butterausbeute aus saurem Rahm 304—306.
Sebelien, Jul., Fettbestimmung der Milch 260.
Secondi, G., Accommodation 124.
Sée, G., und Gley, E., Rhythmik des Herzens 44.
Seegen, J., Stoffwechsel im Thierkörper 5. Zuckerbestimmung im Portal- und Lebervenenblut 56. 379. 380. Einwirkung von Blut und Muskel auf Glykogen 219. Umwandlung der Kohlehydrate im Magen- und Darmkanal 331. 332. Zuckerbildung in der Leber 343. 381. 382.
v. Seeland, Nachwirkung d. Nahrungsentziehung auf die Ernährung 356. 357.
Seggel, Sehprobentafeln zur Prüfung des Lichtsinns 196.
Sehrwald, E., Bedeutung des Nervensystems für die Niere 5.
Seliwanoff, Th., Fruchtzuckerreaction 261.
Senator, H., und Munk, J., Einfluss venöser Stauung auf den Harn 377.
Senckpiel, P., Fleischvergiftung 88.
Senger, E., Topische Hirndiagnostik 133.
Sergi, G., Physiologische Psychologie 32.
Setschenow, J., Neue Trypsinprobe 321.
Sewall, H., Kymographion 46. Vergiftung 88.
Seymour Sharkey, Hemianopsie durch Gehirnkrankheit 134.
Sidney, Th., Associirte Augenbewegungen 129.
Sieber, N., Thierische Melanine 233.
Sieber, N., und Smirnow, A., Verhalten der Nitrobenzaldehyde im Körper des Hundes 391.
Sieglin, Rationelle Fütterung des Pferdes 360—370.
Siemerling, Localisation im Grosshirn 134.
Sigalas, C., Respiration des Menschen 309.
Sighicelli, Wirkung des Cocain 116.
Silex, Augenaffection durch Blitzschlag 119.
Simanowski, N. P., Schwingungen d. Stimmbänder bei Lähmungen d. Kehlkopfmuskeln 80. 81.
Singer, J., Veränderungen des Rückenmarks nach temporärem Aortaverschluss 36.
Sirotinin, W., Punktförmige Reizungen des Froschrückenmarks 33. 34.
Smirnow, A., Verhalten der Nitrobenzaldehyde im Körper des Hundes 391.
Smith, Priestley, Tonometer 148. 149.
Smith, R., Harnstoffgährung 394.
Smolka, A., Einwirkung von Kaliumpermanganat auf Glucose 223. Einwirkung von Brom auf Harnstoff 256.
Smutny, F., Muskelatrophie durch Inactivität 28.
Sohrt, A., Salzsaures Hyoscin 94.
Sous, Binoculares Sehen 177.
Soxhlet, Milchuntersuchungen 260.
Spalding, J. A., Wirkung des Blitzes auf das Sehvermögen 112.
Speck, Einfluss des Sauerstoffgehalts der Luft auf die Athmung des Menschen 307.
Spengler, L., Einfluss der Körperstellung auf den Radialpuls 45.
Spong, H., Menschliche Fistelgalle 318.
Stadelmann, E., Oxybuttersäure aus diabetischem Harn 211. 212. Fettkrystalle in den Fäces 287. Vergiftung mit Toluylendiamin 345.
Stadthagen, M., Harnsäure in thierischen Organen 274.
Stefani, A., Handbuch der Physiologie 3. Verwachsung der centralen Enden zweier durchtrennter Nerven 29. 30. Schwankungen des diastolischen Herzvolums 52. Bildung des Collateralkreislaufes 61.
Steiger, E., Paragalaktin 221. Samen von Lupinus luteus 221.
v. Stein, St., Katarakt in der vorderen und hinteren Corticalis 119. 120.
Stein, S. Th., Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung 4.
Steinach, E., Reactionszeit bei Temperaturempfindunger 32. Pupillenreaction 128.
Sternberg, S., Sehnenreflexe bei Ermüdung 37.
Steinbrügge, H., Secundäre Sinnesempfindungen 162.
Steiner, J., Halbzirkelförmige Kanäle 103.
Sticker, G., und Hübner, C., Wechselbeziehungen zwischen Secreten und Excreten des Organismus 325. 326.
Stingl, J., Fett der Sojabohne 202. Zuckerarten der Sojabohne 203.
Stintzing, R., und Gräber, E., Elektrodiagnostik 8.
Stocker, Fr., Einfluss der Mydriatica und Myotica auf den Augendruck 112. 113.

Stöber, Binoculäre Convergenz 129.
Stöhr, C., Skatol aus Strychnin 232.
Stohmann, F., Verbrennungswärmen organischer Verbindungen 201.
Stohmann. F., Rodatz, P., und Herzberg W., Verbrennungswärme von Benzoësäure 231.
Stolnikow, Vorgänge in den Leberzellen bei Phosphorvergiftung 385. 386.
Strauss, J., und Dubreuilh, W., Mikroben der Exspirationsluft 308.
Stricker, G., Wechselbeziehungen zwischen Speichel und Magensaft 5.
Stricker, S., Wahre Ursachen 4.
Stscherbak. A., Einfluss des Nicotins und des Tabakrauchens auf das Gehirn 92. 93.
Stutzer, A., Stickstoffbestimmungen im Koth 263. Einwirkung von Verdauungsfermenten auf die Proteïnstoffe der Futtermittel 231.
Stutzer, A., und Isbert, A., Kohlehydrate der Nahrungs- und Futtermittel 320. 321.
Stutzer und Werner, Fütterungsversuche mit Erdnusskuchen und Kokosmehl an Kühen 372. 373.
Szigethy, K., Augenbewegungen nach Gehirnverletzungen 132.
Szili, Binoculare Staarblindheit 162.

Tafel, J., Phenylglycerosazon 215. 216. Synthetische Versuche in der Zuckergruppe 216—218.
Tarchanoff, J. R., Geschlechtsapparat des Frosches 76. 77.
Tarchanoff, J., und Parchomenkoff, J., Photographische Darstellung der Bewegung des Boussolmagneten 15.
Telnichin, A., Amblyopia hysterica 162.
Thiel, A., Glykosurie bei Vögeln 284.
Thierfelder, H., Glykuronsäure 228. 229.
Thomsen, J., Verbrennungswärme organischer Körper 210.
Thomsen, R., Isolirte Lähmung des Blicks nach oben 129.
Thomson, W., Farbenblindheit 179.
Thon, G., Wirkung des Cocains auf die Augenmuskeln 129.
Thormählen, J., Pathologischer Menschenharn 283. 284. 285.
Tollens, B., Entstehung von Galaktose und Lävulose aus Raffinose 203. Galaktose aus Carragheenmoos 222.
Topinard, P., Anthropologie 4.
Treitel, Th., Wesen der Lichtsinnesstörung 196. 197. Nachtblindheit durch Adaptationsstörung 197. 198.
Trousseau und Fieuzal, Wirkung von Hyoscinum muriaticum 116.
Tscherning, Listing'sches Gesetz 129. Ophthalmometer 139.
Tschistowitsch, N., Isolirtes Warmblüterherz 47. Wirkung der Reizung der Luftwege auf den Kreislauf bei Hunden und Katzen 59. 60. Radix Hellebori viridis 88.
Tumas, L. J., Brechcentrum 72—74.
Tumlirz, O., Farbenzerstreuung des Auges 160. 179.

v. Udránszky, L., Beziehung einiger Harnfarbstoffe zu den Huminsubstanzen 234—236.
Uhthoff, W., Wirkung des Alkoholismus auf das Auge 120.
Ullmann, Bewegungen des Antrum pylori 72.
Ulrich, R., Einfluss von Blutentziehung auf den Augendruck 113.
Ulzer, F., Acetylverbindungen 260. 261.
Unverricht, Experimentelle Epilepsie 31.
Urbantschitsch, V., Einfluss von Trigeminusreizen auf den Tast- und Temperatursinn der Gesichtshaut 98. Einfluss der Gehörsempfindungen auf die Sehempfindungen 177.
Urech, F., Inversion von Saccharobiose 202. 203.
Ustimowitsch, Vasotomische Aphorismen 60. 61.

Valk, Francis, Augenspiegel 146.
Vanlair, C., Wiederherstellung der Sensibilität nach Nerventrennungen 30.
de Varigny, H., Herzschlag von Krabben 49. Toleranz der Crustaceen gegen Wärme 83. Einfluss süssen Wassers auf die Seethiere 341. Gewichtsverlust durch Nahrungsmangel bei Aurelia aurita 341.
Verdese, A., Heilung des sympathisch erkrankten Auges nach Durchschneidung der Ciliarnerven 122.
Vetter, A., Localisation am Gehirn 134.
Vianna de Lima, Transformismus beim Menschen 4.
Vieille, Verbrennungswärme d. Zucker, Kohlehydrate und mehratomigen Alkohol 214. 215.
Vierordt, H., Athmung 64. Zeitliche Verhältnisse des Gehens 77.
Vieth, P., Gehalt der Milch an Trockensubstanz 300. 301.
Vignal, W., Wirkung der Mikroorga-

nismen in der Mundflüssigkeit und den Fäces auf die Nahrungsstoffe 394. 400.
Viguier, Function der Bogengänge 103.
Vincent, C., und Delachanal, Kohlehydrat aus Mutterlaugen des Quercits 223.
Vincenzi, L, Cultur des Bacillus subtilis 395.
v. Vintschgau, M., und Steinach, E., Reactionszeit von Temperaturempfindungen 42.
Völker, O., Hippursäurebestimmung im Harn 261.

Waller, A. D., Actionsströme des menschlichen Herzens 50. 51.
Waller, A. D., und Reid, E. W., Ausgeschnittenes Säugethierherz 44. Actionsströme des Warmblüterherzens 50.
Walter, O., Wirkung des Hyoscin 116.
Warner, F., Nervencentren und Wachsthum 6.
Warren, J. W., Einfluss des Alkohols auf die Reactionszeit 42. 43.
Wassilieff, N., Auslösung des Schluckreflexes 71. 72.
de Watteville, A., Lähmung d. Convergenzbewegung der Augen bei Tabes 132. 133.
Weber, Bunsen'sches Photometer 136.
Wedensky, N., Ritter-Rollett'sches Phänomen am Fusse des Frosches 12.
Wehmer, C., Kohlehydratnatur der Formose 219.
Weir, R. F., Hemianopsie 133.
Weiske, H., Stickstoffbestimmungen von Herbivorenharn und Milch 258. 259. Quantitative Trennung des Eiweisses von Peptonen 264. 265.
Weiske, H., Hiller, E., und Gottwald, G., Zusammensetzung von Blut, Leber und Fleisch 288.
Werner, Fütterungsversuche mit Erdnusskuchen und Kokosmehl an Kühen 372. 373.
Wertheim, Th., Scheinheiten im mittleren Theil der Netzhaut 163.
Wertheimer, E., Spinale Athmungscentra 69. 70.
West, S., Pleura 65.
Westerfield, Carl, Amaurose nach Blutverlusten 121.
Westien, H., Ophthalmometerplattenmodell 129. 135.
Weyl, Th., Extract aus dem elektrischen Organ von Torpedo 306. 307.
White, W. H., Variationen und Degeneration des Ganglion cervicale supremum 58.
Wicherkiewicz, B., Einwirkung von Atropin bei Glaukom 114.
Wick, L., Hämometer von v. Fleischl 209.
Wiener, M., Ernährung des Fötus 5.
Wilbrand, H., Seelenblindheit 163.
Wilhelmi, A., Monoculäre Triplopie 163.
Wilischanin, P. N., Einfluss hoher äusserer Temperatur auf die Magensaftsecretion 316—318.
Will, W., Zucker aus Hesperidin und Naringin 223.
William, H. W., Sehschärfenprüfung bei Eisenbahnbediensteten und Seeleuten 179.
Williams, Chas., Optische Linsen 135.
Wilson, B., Sehschärfe 139.
Wissokowitsch, W., Milchsäuregehalt des Blutes 378. 379.
Wolf, Max, Chromatische Längenabweichungen des menschlichen Auges 198.
Wolff, A., und Nega, J., Nachweis von Quecksilber im Harn 207.
Wolff, E., Sieglin, Kreuzhage, C., und Mehlis, Th., Rationelle Fütterung des Pferdes 360—365.
Wolff, E., Sieglin, Kreuzhage, C., und Riess, C., Rationelle Fütterung des Pferdes 365—370.
Woll, F. W. A., Butteranalyse 208.
Wollny, F., Grenzen des menschlichen Erkennens 4.
Wooldridge, L. C., Blutserum 290. 291.
Worm-Müller und Schröter, J. Fr., Roberts'scher Multiplicator 208.
Wundt, W., Physiologische Psychologie 32. Lichtintensitäten 194. Farbentheorien 198—200.
Wurster, C., Temperaturverhältnisse der Haut und deren Beziehung zum Stoffwechsel 82. Farbstoffbildung durch Wasserstoffsuperoxyd 205. Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Kohlehydrate und organische Säuren 223. Zersetzungsproducte von Hühnereiweiss 254. 255. Congoroth als Reagens auf freie Säure 257. Ammoniakbestimmung im Harn 258. Eiweiss- und Tyrosinreactionen 263. 264. Activer Sauerstoff im Organismus 270.
Wurster, C., und Schmidt, A., Kohlensäuregehalt des menschlichen Harns 281.

Yeo, G. F., Handbuch der Physiologie 3.
Yoshii, T., Entbindung freien Stickstoffs bei der Fäulniss und Nitrification 397. 398.

de Zaayer, H. G., Andromedotoxin 88.
Zacharias, O., Gelöste und ungelöste Probleme der Naturforschung 4.
Zaleski, St. Szcz., Eisen der Organe bei Morbus maculos. Werlhofii 270. Eisen- und Hämoglobingehalt des blutfreien Muskels 293. Einfluss der Nahrung auf den Nährwerth der weiblichen Milch 299. 300. Eisengehalt der Organe nach intravenöser Injection von weinsaurem Eisenoxydnatron 386.
Zamschin, A. J., Function der Ureteren beim Menschen 75. 76.
Zawarykin, Th., Fettresorption 321.
Zehender, W., Augenspiegel 141. Binoculare Cornealoupe 147.
Zellweger, J., Intracranielle Affectionen und Sehnervenerkrankung 121.
Zerner, Th. jun., Strophanthinwirkung 87. Abhängigkeit der Speichelsecretion vom Blutdruck 322.
Ziegler, Entstehung der Amaurose nach Blutverlust 121.
Ziehen, Secundäre Degeneration nach Exstirpation motorischer Zonen 41.
Zieminski, Retinoskiaskopie 144. 145.
v. Ziemssen, H., Elektricität in der Medicin 4.
Zimmermann, W. F. A., Naturkräfte und Naturgesetze 4.
Zuckerkandl, E., Riechcentrum 96. Geruchsorgan der Säugethiere 97.
Zuntz, N., und Berdez, Einfluss des Alkoholgenusses auf die Athmung bei Muskelunthätigkeit 373. 374.
Zwaardemaker, H., Dehnbarkeit der Arterien durch inneren Druck 402.
Zwjaginzew, G., Relative Weite der Pupillen bei gesunden Menschen 124.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT

DR. BAESSLER IN REGENWALDE, PROF. BERTÉ IN CATANIA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, PROF. G. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, PROF. M. FÜRBRINGER IN AMSTERDAM, DR. FÜRST IN LUND, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. F. KLUG IN KLAUSENBURG, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, PROF. W. ROUX IN BRESLAU, PROF. G. RUGE IN HEIDELBERG, DR. WILH. SCHÖN IN LEIPZIG, PROF. B. SOLGER IN GREIFSWALD, DR. R. ZANDER IN KÖNIGSBERG.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN, PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG. UND DR. G. SCHWALBE, PROFESSOR A. D. UNIVERSITÄT STRASSBURG.

SECHZEHNTER BAND.

LITERATUR 1887.

II. ABTHEILUNG.

Physiologie.

LEIPZIG,

VERLAG VON F.C.W.VOGEL.

1888.

Die Herren Verfasser von Monographien oder von Abhandlungen, welche in weniger verbreiteten Zeitschriften erschienen sind, werden im Interesse möglichster Vollständigkeit des Berichtes ergebenst ersucht, ein Exemplar an die Verlagshandlung oder den betreffenden Herausgeber einzusenden.

Bei grösseren Monographien wird eine vom Herrn Verfasser gelieferte Inhaltsübersicht sehr dankbar entgegengenommen.

Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Redigirt von Prof. Dr. B. Naunyn in Strassburg und Prof. Dr. O. Schmiedeberg in Strassburg. Mit Holzschnitten und Tafeln. gr. 8. Bd. I—XXV. 1872—1888. à Bd. 15 M.
(Das Archiv erscheint in zwanglosen Heften, deren 6 Einen Band von ca. 30 Bogen bilden.)

Bernard's, Claude, Vorlesungen über die thierische Wärme, die Wirkungen der Wärme u. das Fieber. Uebersetzt von Dr. A. Schuster in München. Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1876. 8 M.

Brass, Dr. A. (Leipzig). Grundriss der Anatomie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte, für Studirende und Laien. Mit 66 Abbildungen. gr. 8. 1884. 7 M.

Bunge, Prof. G. (Basel). Vitalismus und Mechanismus. Ein Vortrag. gr. 8. 1886. 60 Pf.

Cohnheim, Prof. J. (Leipzig). Ueber die Aufgaben der pathologischen Anatomie. Antritts-Rede. gr. 8. 1878. 1 M.

Drechsel, Prof. E. (Leipzig). Ueber die fundamentalen Aufgaben der physiologischen Chemie. Vortrag. gr. 8. 1881. 80 Pf.

Flemming, Prof. W. (Kiel). Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Mit 24 Abbildungen und 8 Tafeln. gr. 8. 1882. 16 M.

Flügge, Prof. Dr. C. (Göttingen). Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie d. Infectionskrankheiten. 2. völlig umgearbeitete **Auflage** der „Fermente und Mikroparasiten." Mit 144 Abbildungen. gr. 8. 1886. 18 M.

Hauser, Dr. G. (Erlangen). Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septicämie. Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Mit 15 Tafeln in Lichtdruck. Lex.-8. 1885. 12 M.

Hensen, Prof. V. (Kiel). Handbuch der Physiologie der Zeugung. Mit 48 Abbildungen. gr. 8. 1881. 8 M.

Hertwig, Dr. O. u. Dr. R. (Jena) Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Mit 10 Tafeln. gr. 4. 1878. 40 M.

Verlag von F.C.W.VOGEL in Leipzig.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Anatomie menschlicher Embryonen. 3 Abtheilungen. Text mit Abbildungen und Atlas mit 15 Tafeln. gr. 8. u. gr. Fol. 1880—1885. 75 M.

1. Abtheilung. Embryonen des ersten Monats. Text mit 17 Abbildungen und Atlas, Tafel I—VIII. gr. 8 u. gr. Fol. 1880. 30 M.

2. Abtheilung. Gestalt- und Grössenentwicklung bis zum Schluss des zweiten Monats. Text mit 67 Abbildungen. gr. 8. 1882. 5 M.

3. Abtheilung. Text: Zur Geschichte der Organe. Mit 156 Abbildungen. gr. 8. Atlas: Embryonen bis Ende des zweiten Monats. Tafel IX—XIV u. I*. gr. Fol. 1885. 40 M. (Text apart 8 M.)

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie. Herausgegeben von Prof. Dr. Hermann (Königsberg) und Prof. Dr. G. Schwalbe (Strassburg). Band I—XVI (Literatur 1872 bis 1887). gr. 8. 1873—1888.

---

v. Jhering, Dr. H. (Erlangen). Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere als Grundlage für die Erkenntniss der Regionenbildung der Wirbelsäule. Mit 36 Holzschn. u. 5 Tafeln. gr. 4. 1878. 20 M.

Johne, Prof. Dr. A. (Dresden). Ueber die Koch'schen Reinculturen und die Cholerabacillen. Für Aerzte und gebildete Laien. Mit 4 Abbildungen. Separatabdruck. **2. Auflage.** gr. 8. 1885. 80 Pf.

---

v. Kölliker, A., Die normale Resorption des Knochengewebes u. ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. Mit Holzschnitten und 8 Tafeln. 4. 1873. 19 M.

Laache, Dr. S. (Kristiania). Harn-Analyse für practische Aerzte. Mit 21 Holzschnitten. 8. 1885. 3 M.

Löffler, Stabsarzt Dr. F. (Berlin). Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bacterien. Für Aerzte und Studirende.

I. Theil: Bis zum Jahre 1878. Mit 37 Abbildungen im Text, 1 Lichtdruck- und 2 farbigen Tafeln. gr. 8. 1887. 10 M.

Der **II. Theil** wird die R. Koch'schen Methoden und die daraus gewonnenen Untersuchungsmethoden enthalten.

Oertel, Prof. Dr. M. J. (München). Die Pathogenese der epidemischen Diphtherie nach ihrer pathologischen und histologischen Begründung. Text in gr. 8 und Atlas mit 16 farbigen Tafeln in gr. Fol. 1888. 80 M.

Retzius, Prof. Dr. G. (Stockholm). Biologische Untersuchungen.
I. Jahrgang. 1881. Mit 14 Tafeln. 4. 1882. 12 M.
II. Jahrgang. 1882. Mit 8 Tafeln. 4. 1883. 12 M.

Samuel, Prof. S. (Königsberg). Der Entzündungsprocess. gr. 8. 1873. 2 M.

---

v. Voit, Prof. Dr. C. (München). Handbuch der Physiologie des Allgem. Stoffwechsels und der Ernährung. gr. 8. 1881. 14 M.

Verlag von F. C. W. VOGEL in Leipzig.

Birch-Hirschfeld, Prof. Dr. F. V. (Leipzig). Lehrbuch der Pathologischen Anatomie. **Dritte** völlig umgearbeitete **Auflage. Erster Band:** Lehrbuch der Allgemeinen Pathologischen Anatomie. Mit 169 Abbildungen im Text und 2 farbigen Tafeln. Lex. 8. 1886. 10 M.

——— **Zweiter Band.** Lehrbuch der Speciellen Pathologischen Anatomie. **Dritte Auflage.** Mit 178 Abbildungen. Lex. 8. 1887. 22 M.

Bunge, Prof. G. (Basel). Lehrbuch der Physiologischen und Pathologischen Chemie. In 20 Vorlesungen. Für Studirende und Aerzte. gr. 8. 1887. 8 M.

Edinger, Dr. L. (Frankfurt a. M.). Zehn Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. Für Aerzte und Studirende. Mit 120 Abbildungen. Lex. 8. 1885. 6 M.

Hoffmann, Prof. F. A. (Leipzig). Vorlesungen über allgemeine Therapie mit besonderer Berücksichtigung der inneren Krankheiten. **Zweite** umgearbeitete **Auflage.** gr. 8. 1888. 10 M.

Hueter-Lossen, Grundriss der Chirurgie. Neu bearbeitet von Prof. Dr. H. Lossen in Heidelberg. 2 Bände. Mit zahlreichen Abbildungen. Lex. 8. 1888. 35 M.

I. Band. Die Allgemeine Chirurgie. **4.** völlig umgearbeitete **Auflage.** 1888. 10 M.

II. Band. Die Specielle Chirurgie. **5. Auflage.** 1888. 25 M.

Lesser, Dr. E. (Leipzig). Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. Für Studirende und Aerzte. gr. 8. 12 M.

I. Theil. Hautkrankheiten. **4. Auflage.** Mit 23 Abldgn. u. 6 Taf. 1888. 6 M.

II. Theil. Geschlechtskrankheiten. **3. Auflage.** Mit 7 Abldgn. u. 4 Taf. 1887. 6 M.

---

v. Liebermeister, Prof. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie.

I. Band. Infectionskrankheiten. Mit 7 Abbildungen. gr. 8. 1885. 6 M.

II. Band. Krankheiten des Nervensystems. Mit 4 Abbild. gr. 8. 1886. 10 M.

III. Band. Allgemein-Krankheiten. Mit 7 Abbildungen. gr. 8. 1887. 6 M.

Schmiedeberg, Prof. O. (Strassburg). Grundriss der Arzneimittellehre. **Zweite** verbesserte **Auflage.** 8. 1888. 6 M. geb. 7 M.

Schroeder, Prof. Dr. C. (Berlin). Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. Mit des Verfassers Bildniss und 185 Abbildungen. **8.** verbesserte **Auflage.** gr. 8. 1887. 10 M.

Sée, Prof. G. (Paris). Die Lehre vom Stoffwechsel und von der Ernährung und die hygienische Behandlung der Kranken. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. M. Salomon in Berlin. gr. 8. 1888. 12 M.

Strümpell, Prof. Dr. A. (Erlangen). Lehrbuch der Speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. Für Studirende und Aerzte. 2 Bände. gr. 8.

I. Band. Acute Infectionskrankheiten. Krankheiten der Respirationsorgane, der Circulationsorgane und der Digestionsorgane. **4. Auflage.** Mit 56 Abbildungen. 1887. 14 M.

II. Band. 1. Theil. Krankheiten des Nervensystems. **4. Auflage.** Mit 50 Abbildungen. 1887. 10 M.

II. Band. 2. Theil. Krankheiten der Nieren und der Bewegungsorgane. Constitutionskrankheiten. Vergiftungen. Receptformeln. **4. Auflage.** Mit 8 Abbildungen. 1887. 8 M.

Vierordt, Dr. O. (Leipzig). Diagnostik der inneren Krankheiten auf Grund der heutigen Untersuchungsmethoden. Ein Lehrbuch für Aerzte und Studirende. Mit 156 Abbildungen im Text. gr. 8. 1888. 10 M.

---

v. Ziemssen's Klinische Vorträge. gr. 8. 1887. 1888. Bis jetzt erschienen Vortrag 1 bis 13. Jedes Heft 60 Pf.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.